

KAZANIM ODAKLI
YENİ NESİL SORULARLA

VIDEO ÇÖZÜMLÜ

AYT



Kimya

SORU KİTABI



PALME
YAYINEVİ

Hakan SÖYLEMEZ

TAMAMI VIDEO ÇÖZÜMLÜ



QR KODU OKUT.
UYGULAMAYI İNDİRİ

KAZANIM ODAKLI
YENİ NESİL SORULARLA

VIDEO ÇÖZÜMLÜ

Kimya

SORU KİTABI

Hakan Söylemez



PALME
YAYINEVİ



Kimya Soru Kitabı

Yayın No. 1697 / 24

Hakan SÖYLEMEZ

Yayın Editörü : Hakan SÖYLEMEZ
Yayına Hazırlama : PALME  Dizgi Grafik Birimi
Yayıncı Sertifika No. : 49844
PALME Yayınevi©

ISBN : 978-605-282-189-3

Baskı : Vadi Grup Basım A.Ş.
Basımevi Sertifika No.: 49180

Bu kitap, 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre kısmen ya da tamamen basılamaz, dolaylı dahi olsa kullanılamaz; teksir, fotokopi ya da başka bir teknikle çoğaltılamaz. Her hakkı saklıdır, PALME YAYINEVİ'ne aittir.



GENEL DAĞITIM
PALME
YAYINEVİ

Merkez:
A. Adnan Saygun Caddesi,
No.: 10/1 Sıhhiye/ANKARA
Tel.: 312 433 37 57
Faks: 312 433 52 72

Şube 1:
Kavaklıdere Mahallesi, Olgunlar Caddesi,
No.: 4/B, Bakanlıklar/ANKARA
Tel. : 312 417 95 28
Faks : 312 419 69 64

Şube 2:
Kazım Dirik Mahallesi, Ankara Caddesi,
No.: 259/C, Bornova/İZMİR
Tel. : 232 343 10 77
Faks : 232 343 10 78

bilgi@palmeyayinevi.com

www.palmeyayinevi.com



“Benim Manevi Mirasım BİLİM ve AKILDIR”

Mustafa Kemal ATATÜRK

EDİTÖR'DEN

Bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme ve öğretme teorisi ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim; bilgiyi üreten, işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır.

Bu birikime ve donanımına sahip bireylerin yetişmesine önemli ölçüde destek verecek olan yayınlarımız salt bilgi aktaran bir yapıda değil, bireysel farklılıkları dikkate alan, kişiye değer ve beceri kazandırmayı hedefleyen bir anlayışla hazırlanmıştır.

Bir taraftan farklı konu ve sınıf düzeylerinde sarmal bir yaklaşımla tekrar eden kazanımlara ve açıklamalara, diğer taraftan bütünsel ve bir kerede kazandırılması hedeflenen öğrenme becerileri doğrultusunda; kitaplarımızı yeni sınav sistemine uygun bir şekilde hazırlarken, soru çeşitliliği bakımından zengin olmasına, her seviyedeki öğrenciye hitap etmesine, kolaydan zora bir sistem takip eden testlerden oluşmasına özen gösterilmiştir.

Temel anlayışımız yayınevimizin yüzlerce yayınından biri olan bu kitabın, sınava hazırlık dışında okul derslerine de destek verecek önemli bir kaynak olmasıdır.

Bilim ve teknolojiyle gelişen akılların kalplerden ayrılmaması dileğiyle...

Hakan SÖYLEMEZ

hakan.soylemez@palmeyayinevi.com
(0532) 223 28 75

ÖN SÖZ

Sevgili öğrenciler,

Üniversiteye giriş sınavlarında hedefinize ulaşmak, biliyoruz ki hepinizin en büyük amacıdır. Ancak bu amaca ulaşmak için Kimya dersine sevgi ve ilgi duymanız gerekir. Sevgi ve ilgi duyduğunuz bir dersi tam olarak öğrenebilir ve o dersten başarılı olabilirsiniz.

Öğrenmeyi tamamlayan ve pekiştiren en etkin yöntemlerden biri de her konuyla ilgili çok sayıda ve her zorluk derecesinde sorular çözmektir.

Yeni bir öğretim yılına girerken Kimyanın kapsamı ve çeşitlenen, değişen soru tiplerine paralel olarak hazırladığım bu kitapta şu hususlara özellikle titizlik gösterdim.

- Temel Kavramlar başlığı altında bir konunun temel bilgilerini öğrenmenizi ya da hatırlamanızı sağlamak
- Konu ile ilgili tüm ana ve alt başlıkları sırasıyla tarayan özgün soru hazırlamak

Bu kitaptaki soruları çözerken bilmediğiniz veya unuttuğunuz bir konu ile ilgili sorularla karşılaşabilirsiniz. Temel kavramlara dönerek onu öğrenmenizi veya hatırlamanızı öneriyorum. Böylece, test bittiğinde o konu ile ilgili hiçbir eksikliğinizin kalmadığını göreceksiniz.

Kitabın hazırlık aşamasında emeğini esirgemeyen Kimya Öğretmeni Yaşar Bayramlı'ya takdir ve teşekkürlerimi sunarım.

Yalnızca üniversiteye giriş sınavlarında değil, yaşamınızda da başarılı olmanız dileğiyle...

Hakan SÖYLEMEZ

hakan.soylemez@palmeyayinevi.com
(0532) 223 28 75

İÇİNDEKİLER

1. ÜNİTE

MODERN ATOM TEORİSİ.....	7
Atomun Kuantum Modeli, Kuantum Sayıları	8
Orbital Çeşitleri ve Elektron Dizilimi	10
Küresel Simetri ve Uyarılmış Atom.....	14
Periyodik Sistem, Grup ve Periyot Belirleme	16
Periyodik Özellikler ve Değişimi	18
Elementlerin Özellikleri	24
Yükseltgenme Basamağı	31

2. ÜNİTE

GAZLAR	35
Gazların Genel Özellikleri	36
Gaz Yasaları	38
İdeal Gaz Denklemi	53
Difüzyon ve Kinetik Teori	55
Gerçek Gazlar ve Joule Thomson Olayı, Faz Diyagramları	58
Gaz Karışımları	61
Kısmî Basınç	63
Gazların Su Üstünde Toplanması	65

3. ÜNİTE

SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK	67
Çözücü - Çözünen Etkileşimleri	68
Derişim Birimleri	70
Çözeltilerin Derişime Bağlı (Koligatif) Özellikleri	76
Çözünürlük, Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler	82
Çözünürlük - Sıcaklık İlişkisi İle İlgili Hesaplamalar	88

4. ÜNİTE

KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ	96
Endotermik ve Ekzotermik Tepkimeler	97
Oluşum Entalpisi	99
Standart Oluşum Entalpileri	101
Tepkime Entalpilerinin Bağ Enerjilerinden Bulunması	105
Tepkime Isılarının Toplanabilirliği (Hess Yasası)	107
Entalpi Diyagramlarıyla DH Hesabı	109

5. ÜNİTE

KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ	111
Kimyasal Tepkimelerin Hızları	112
Çarpışma Teorisi, Aktivasyon Enerjisi	114
Tepkime Hızına Etki Eden Faktörler	116
Tek Basamaklı Tepkimelerde Hızı Belirleme	120
Çok Basamaklı (Mekanizmalı) Tepkimeler	123
Deneylerle Hız Denklemi Bulma	127

6. ÜNİTE

KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGİ	129
Kimyasal Denge ve Denge İfadeleri	130
Denge Bağıntısı ve K_p - K_c İlişkisi	132
Dengeye Etki Eden Faktörler	134
Dengenin Nicel İncelenmesi	138
Suyun Otoiyonizasyonu, pH ve pOH Kavramı	142
Konjuge (Eşlenik) Asit - Baz Çifti	144
Zayıf Asit ve Bazlar	146
Nötrleşme	149
Tuz Çözeltilerinde Asitlik - Bazlık ve Tampon Çözeltiler	151
Titrasyon	153
Sulu Çözeltilerde Çözünme - Çökme Dengeleri	155
Sulu Çözeltilerde K_{cc} Hesaplamaları	157
Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler	161

7. ÜNİTE

KİMYA VE ELEKTRİK	164
İndirgenme - Yükseltgenme Tepkimeleri	165
Redoks Tepkimelerinin Denkleştirilmesi	169
Aktiflik	173
Elektrokimyasal Piller	179
Elektroliz	191

8. ÜNİTE

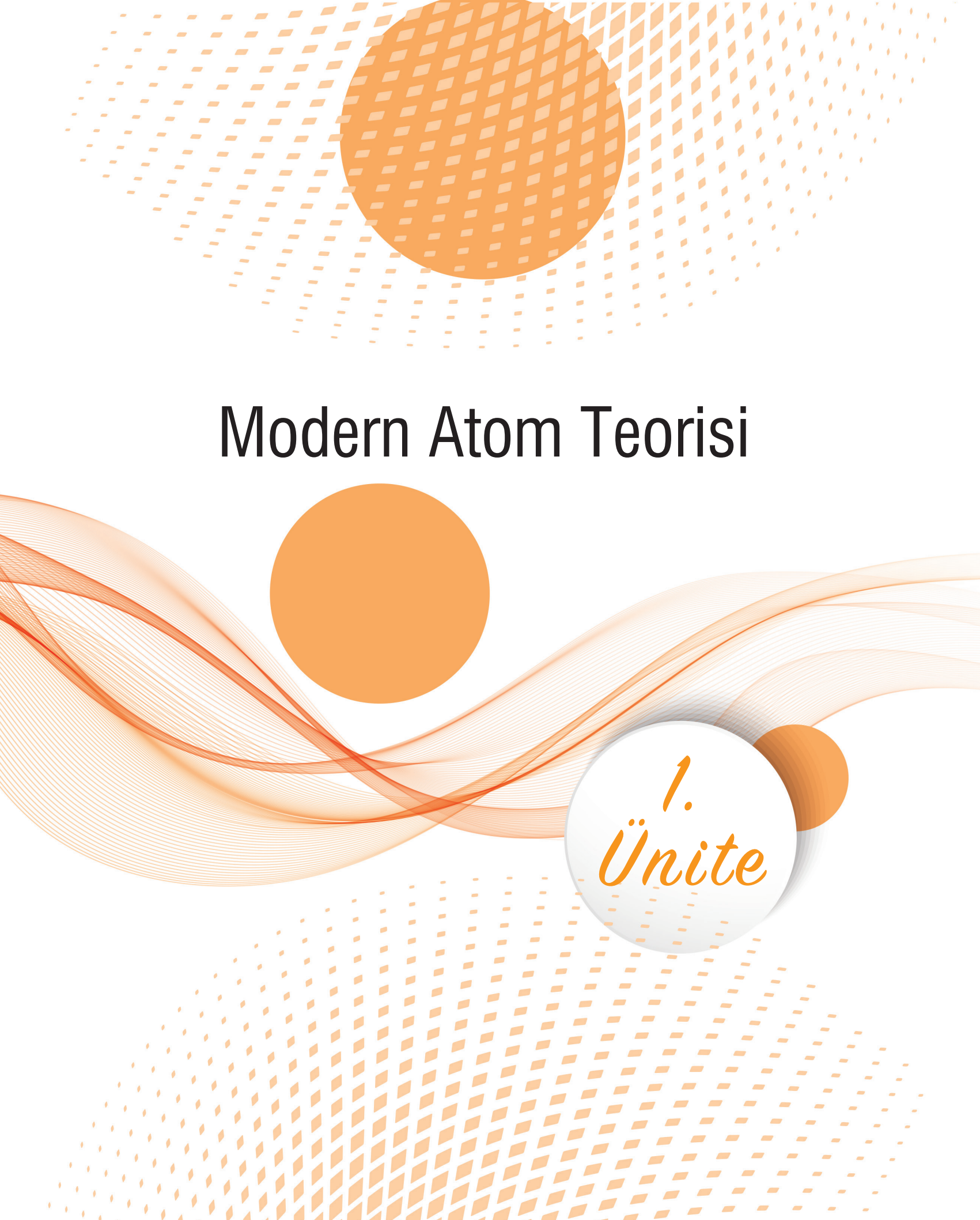
KARBON KİMYASINA GİRİŞ	197
Organik ve Anorganik Bileşikler	198
Basif Formül ve Molekül Formülü	200
Doğada Karbon	202
Organik Bileşiklerin Lewis Formülü	204
Hibritleşme ve Molekül Geometrisi	206
Sigma ve Pi Bağları	210

9. ÜNİTE

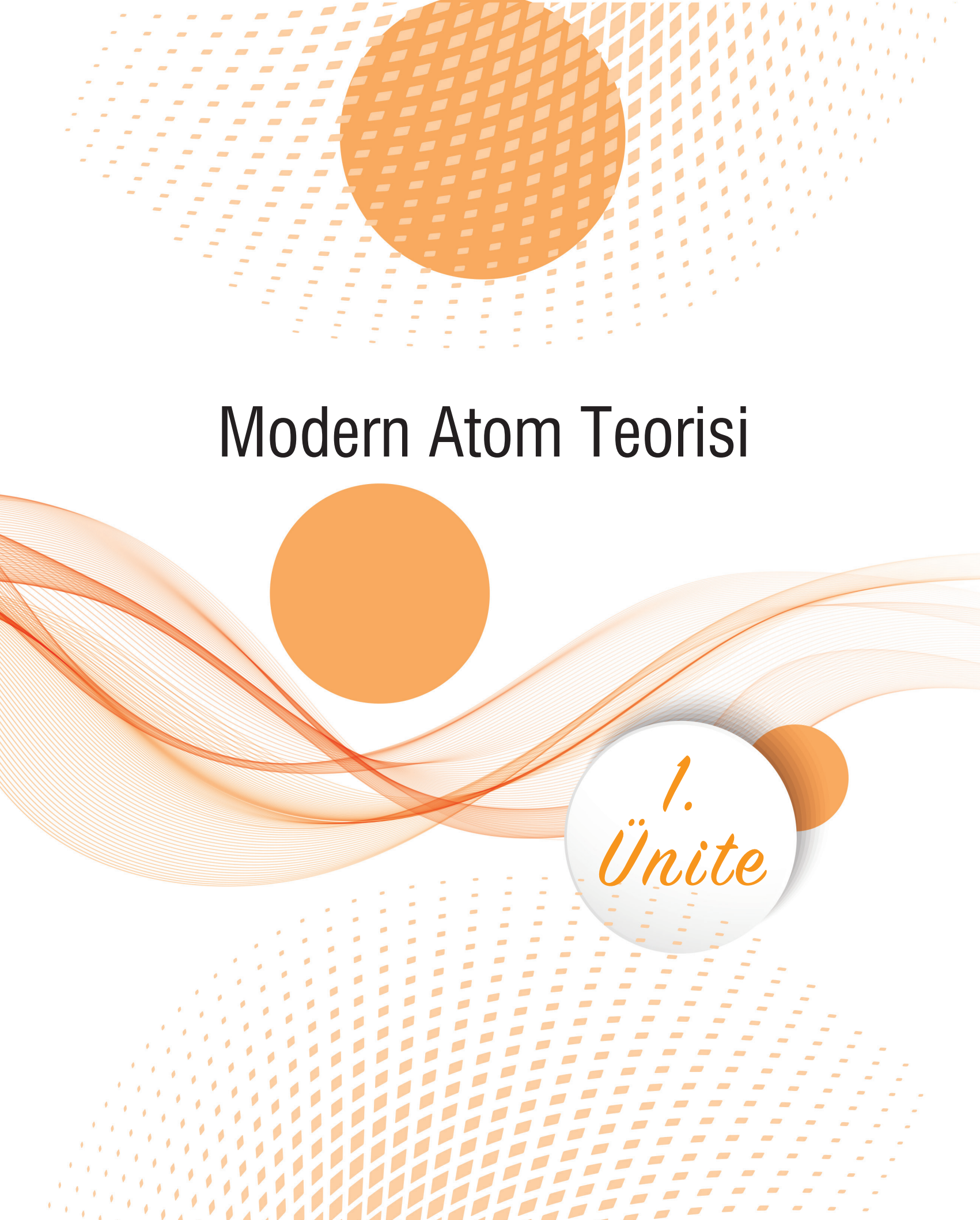
ORGANİK BİLEŞİKLER	212
Alkanlar	213
Alkanların Özellikleri ve Kullanım Alanları	217
Alkenler	219
Alkenlerde İzomerlik	221
Alkenlerin Özellikleri	223
Alkinler	227
Alkinlerin Özellikleri	229
Aromatik Bileşikler	235
Fonksiyonel Gruplar	238
Alkoller	240
Alkollerin Özellikleri	242
Eterler	246
Eterlerin Özellikleri	248
Aldehit ve Ketonlar	250
Aldehitlerin Özellikleri	252
Ketonların Özellikleri	256
Karboksilik Asitler	259
Karboksilik Asitlerin Özellikleri ve Kullanım Alanları	261
Esterler	265

10. ÜNİTE

ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER	271
Fosil Yakıtlar	272
Alternatif Enerji Kaynakları	274
Sürdürülebilirlik ve Nanoteknoloji	278



Modern Atom Teorisi



1.
Ünite



Video Çözümler



1. TEST

ATOMUN KUANTUM
MODELİ

Elektronu, hareket halinde yüklü tanecik olarak kabul eden Bohr, bir hidrojen atomundaki elektronun sadece bazı belirli enerjilere sahip olacağını kabul etmiştir. Bu teori, hidrojen gibi tek elektronlu ${}^2\text{He}^+$, ${}^3\text{Li}^{2+}$ iyonlara da uyar-ken çok elektronlu atomların, ayrıntılı davranışlarını ve kimyasal özelliklerini açıklamada yetersiz kalmıştır.

Bohr elektronların belirli bir dairesel yörüngede döndüğünü düşünmüştür. Ancak Heisenberg'in belirsizlik ilkesi ile elektronun belirli bir dairesel yörüngede değil üç boyutlu olarak elektronun yörünge dışındaki bölgelerde de dönebileceğini ortaya koymuştur. Yani yörünge yerine elektronun bulunabilme olasılığının olduğu bölgelerden söz edilebilir.

Elektronların bulunma olasılığının fazla olduğu bu bölgelere **orbital** (elektron bulutu) denir.

Modern atom teorisi, Bohr atom modelindeki belirli enerji seviyesindeki yörüngeler yerine, belirli enerji seviyesindeki enerji kabukları ifadesini kullanır. Bu kabuklar alt kabuklara ayrılır, alt kabuklarda da elektronların işgal ettiği orbitaller bulunur. Yörünge ve orbital kavramları şu şekilde karşılaştırılabilir.

Yörünge :

- Elektronun düzlemsel hareketini temsil eder. Şekli daireseldir. Her yörünge bir enerji düzeyi ile temsil edilir. Elektronun izlediği varsayılan dairesel yoldur. Her yörüngede yalnızca belli sayıda elektron bulunur.

Orbital :

- Elektronun üç boyutlu hareketini temsil eder. Farklı şekillere sahiptir. Her enerji düzeyinde farklı orbitaller bulunabilir. Elektronun bulunma olasılığının yüksek olduğu bölgedir. Her orbitalde en fazla 2 elektron bulunur.

1. Açısal momentum kuantum sayısı ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) n değerlerine bağlı olarak 0 ile $n - 1$ arasındaki tam sayı değerlerini alır.
- B) Enerji düzeylerinin de alt enerji düzeylerine ayrıldığını ifade eder.
- C) " ℓ " sembolü ile gösterilir.
- D) Bohr atom teorisindeki katmanları ifade eder.
- E) Orbitalerin şeklini belirten kuantum sayısıdır.

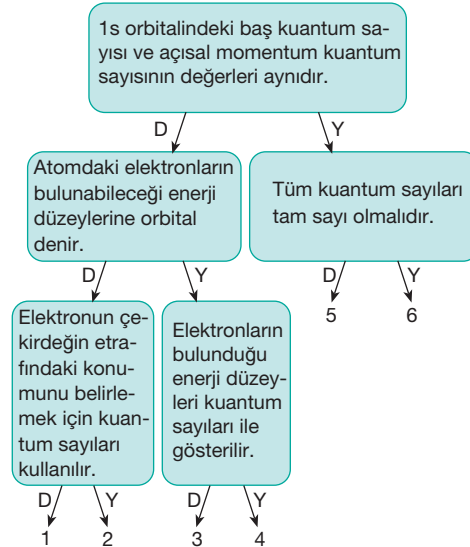
2. $\ell = 1$, $m_\ell = 0$ ve $n = ?$

Bir atomdaki herhangi bir elektron yukarıdaki kuantum sayıları ile belirtilmiştir.

Buna göre, soru işareti yerine aşağıdakilerden hangisi getirilemez?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

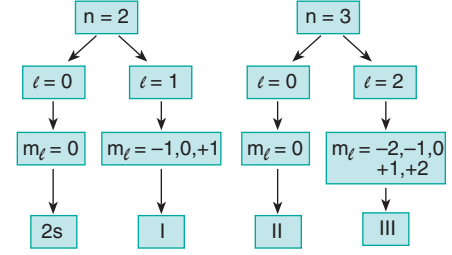
3.



Yukarıdaki cümleler doğru (D) ya da yanlış (Y) olmalarına göre takip edilirse hangi çıkışa ulaşılır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

4.



Kuantum sayılarının verildiği tabloda I, II ve III ile gösterilen boşluklara, aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
A) 2p	3p	3d	
B) 3s	3p	3s	
C) 2p	3s	3d	
D) 3s	3s	3p	
E) 2p	3s	3p	

5.

Aşağıda verilen kuantum sayılarından hangisi mümkün değildir?

	n	m_ℓ	m_s
A)	1	0	+1/2
B)	2	-2	-1/2
C)	3	-1	+1/2
D)	4	+2	+1/2
E)	5	+1	-1/2

6.

	Orbital	ℓ	m_ℓ
I.	3d	2	+1
II.	3p	1	0
III.	4s	3	-1

Yukarıda verilenlerden hangileri mümkündür?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
- D) I ve III E) II ve III

7. I. 4d
II. 5p
III. 6s

Yukarıda verilen orbitallerin $n + \ell$ değerleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $I > II = III$ B) $II > III > I$ C) $II > I > III$
D) $I = II = III$ E) $III > II > I$

8. Temel haldeki bir atomun enerji seviyesi en yüksek orbitalinde 1 elektron vardır ve bu elektronun kuantum sayıları aşağıda verilmiştir.

- > Baş kuantum sayısı (n) = 3
> Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ) = 0

Bu atomda manyetik kuantum sayısı (m_ℓ) = 0 olan toplam kaç elektron vardır?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 10 E) 11

9. Baş kuantum sayısı (n) 4 ve orbital kuantum sayısı (ℓ) 1 olan bir elektron için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) N tabakasının p orbitaline ait elektrondur.
B) M tabakasının p orbitaline ait elektrondur.
C) L tabakasının d orbitaline ait elektrondur.
D) N tabakasının d orbitaline ait elektrondur.
E) M tabakasının d orbitaline ait elektrondur.

10. 2p, 3d ve 4s orbitalleri ile ilgili;

- I. Baş kuantum sayısı en büyük olan 4s'dir.
II. Açısal momentum kuantum sayısı en büyük olan 3d'dir.
III. $m_\ell = +2$ değerliğini alabilecek olan 2p dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

11. I. 2s orbitalinin baş kuantum sayısı, 2p orbitalinin baş kuantum sayısına eşittir.
II. Spin kuantum sayısı dört farklı değer alabilir.
III. Bir elektronun açısal momentum kuantum sayısının değeri baş kuantum sayısına eşit olabilir.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

12. I. $n = 2$ 'de $m_s = -1/2$ değerine sahip en fazla 4 elektron vardır.
II. $m_s = -1/2$ değerine sahip 15 tane elektronu bulunan elementin atom numarası 30 olabilir.
III. $n = 2$, $\ell = 1$ ve $m_\ell = 0$ kuantum sayılarına sahip en fazla 3 elektron bulunur.
IV. ${}_{11}\text{Na}$ atomu Na^+ iyonuna dönüşürken $n = 3$ ve $\ell = 0$ kuantum sayılarında bulunan elektronunu verir.

Yukarıdaki ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak I, II, III ve IV yolunu izleyerek sıralandığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) D, D, Y, D B) Y, D, Y, D
C) D, D, Y, Y D) D, Y, D, Y
E) Y, Y, Y, D

13.

n	2	3	4
ℓ	1	2	3
Orbital türü	a	b	c

Yukarıdaki tabloda n ve ℓ kuantum sayıları a, b ve c ile belirtilen orbitallerle eşleştirilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	a	b	c
A)	1s	3s	4s
B)	2s	3p	4d
C)	2p	3d	4f
D)	2p	2p	3d
E)	3d	3s	4f



Temel Kavramlar

KUANTUM SAYILARI

Üç boyutlu hareket yapan elektronun bulunduğu bölgeyi tanımlamak için üç farklı kuantum sayısı kullanılır.

Ayrıca atom çekirdeği çevresinde s, p, d, f olmak üzere 4 ayrı tür orbital vardır.

1. Baş Kuantum Sayısı (n)

Baş kuantum sayısı atomda elektron bulutunun çekirdeğe olan uzaklığı ile ilgili olup enerji seviyelerini ifade eder. " n " ile gösterilir. Bir değerini veya daha büyük tam sayı değerlerini alabilir. ($n = 1, 2, 3, 4, \dots$)

Enerji katmanları K, L, M, gibi harflerle de gösterilir.

2. Açısal Momentum (İkincil) Kuantum Sayısı (ℓ)

Orbitallerin şeklini ve bu orbitallerin ilişkili olduğu alt enerji düzeylerini (alt katmanlar) belirtir. " ℓ " ile gösterilir.

Her temel enerji düzeyindeki orbitallerin cinsini belirleyen ℓ değeri sıfırdan $n - 1$ 'e kadar olan tam sayı değerlerini alabilir.

$$\ell = 0, 1, 2, \dots, (n-1)$$

Örneğin, $n = 1$ için

$\ell = 0$ olur ve ℓ sadece 1 değer alabilir. $n = 2$ için ℓ nin değeri 0 ve 1 olmak üzere iki değer alabilir.

Ayrıca orbital türlerine göre s, p, d, f gibi harflerle gösterilirler.

$\ell = 0 \Rightarrow s$ orbitalini

$\ell = 1 \Rightarrow p$ orbitalini

$\ell = 2 \Rightarrow d$ orbitalini

$\ell = 3 \Rightarrow f$ orbitalini

ifade etmektedir.

3. Manyetik Kuantum Sayısı (m_ℓ)

Orbitallerin uzaydaki yönelimlerini ifade eden kuantum sayısıdır. m_ℓ 'nin alabileceği değerler $-\ell$ 'den $+\ell$ 'ye kadardır.

$\ell = 0 \Rightarrow m_\ell = 0$

$\ell = 1 \Rightarrow m_\ell = -1, 0, +1$

$\ell = 2 \Rightarrow m_\ell = -2, -1, 0, +1, +2$

Verilen bir ℓ değeri için kaç tane m_ℓ değeri olduğu

$$m_\ell = 2\ell + 1$$

eşitliği ile bulunur.

Spin Kuantum Sayısı (m_s)

Bir orbitaldeki elektronların kendi eksenleri etrafında birbirine zıt dönme yönünü belirtir. Bu nedenle spin kuantum sayısı $+\frac{1}{2}$ veya $-\frac{1}{2}$ değerlerini alabilir.



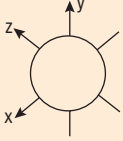
Video Çözümler



2. TEST

Orbital Çeşitleri

s orbitalleri: Bütün temel enerji düzeylerinde bir tane s orbitali bulunur. En fazla 2 elektron alır. Küre şeklindedir.

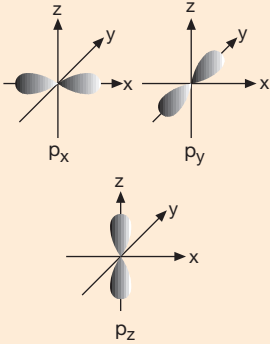


1s orbitalinin sınır yüzey diyagramı

$\ell = 0$ değerine sahip tüm orbitaller s orbitalidir.

p orbitalleri: $n = 2$ düzeyinden itibaren her enerji seviyesinde bulunur. $\ell = 1$ değeri p orbitallerini ifade etmektedir. $\ell = 1$ değerine karşılık gelen 3 tane m_ℓ değeri $(-1, 0, +1)$ olduğundan 3 çeşit p orbitali vardır. En fazla 6 elektron alabilir.

Bu orbitaller enerji ve şekil olarak birbirinin aynısıdır. Bu üç orbitalin arasındaki fark uzaydaki yönelişlerinin farklı olmasıdır. Bu yüzden p_x , p_y ve p_z şeklinde gösterilirler.



d orbitalleri: $n = 3$ düzeyinden itibaren her enerji seviyesinde bulunur. $\ell = 2$ değeri d orbitallerini ifade etmektedir. $\ell = 2$ değerine karşılık gelen beş tane m_ℓ değeri $(-2, -1, 0, +1, +2)$ olduğundan beş çeşit d orbitali vardır. En fazla 10 elektron alır. Bu orbitallerin şekilleri incelendiğinde ikisinin $(3d_{x^2-y^2}, 3d_{z^2})$ koordinat eksenleri üzerinde, diğer üçünün de $(3d_{xy}, 3d_{xz}, 3d_{yz})$ simetri eksenleri üzerinde bulunduğu görülür.

1. Aşağıda bazı kuantum sayıları ve taşıyabilecekleri maksimum elektron sayıları verilmiştir.

Buna göre, verilenlerden hangisi yanlıştır?

	n	ℓ	Taşıyabilecekleri maksimum elektron sayısı
A)	1	0	2
B)	2	1	6
C)	3	0	6
D)	4	2	10
E)	5	3	14

2. Atom numarası 15 olan fosfor (P) atomunda $m_s = -1/2$ olabilecek en fazla elektron sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 4 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

3. Baş kuantum sayısı $(n) = 3$

Açısal momentum kuantum sayısı $(\ell) = 0$

Manyetik kuantum sayısı $(m_\ell) = 0$

Spin kuantum sayısı $(m_s) = -1/2$

Temel halde elektron dağılımındaki son elektronun kuantum sayıları verilen X elementinin atom numarası aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 11 B) 13 C) 15 D) 19 E) 20

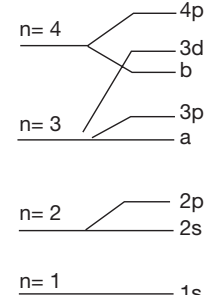
- 4.

	ℓ_1	ℓ_2
I.	2	1
II.	1	0
III.	3	2

Yukarıda açısal momentum kuantum sayıları verilen orbitaller tam dolu olduklarında içerdikleri toplam elektron sayıları arasındaki fark hangilerinde 4 tür?

A) Yalnız I B) I ve III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 5.



Elektronların orbitale dizilişi ile ilgili yukarıda verilen şekilde a ve b ile belirtilen orbitaller ile ilgili;

- I. Baş kuantum sayıları
II. Açısal momentum kuantum sayıları
III. Alabilecekleri maksimum elektron sayıları
niceliklerden hangileri aynıdır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Palme Yaynevi

- 6.

$^{75}\text{X}^m$ iyonunun elektron dağılımı $4p^6$ ile sonlanmaktadır.

X atomunun nötron sayısı proton sayısından 9 fazla olduğuna göre, "m" değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) 3+ B) 1- C) 2- D) 3- E) 4-

- 7.

^{15}X , ^{19}Y ve ^{20}Z elementleri ile ilgili;

- I. Tam dolu orbital sayıları arasındaki ilişki $Z > Y > X$ dir.
II. En yüksek enerjili orbitallerinin baş kuantum sayıları $X = Y < Z$ dir.
III. Elektron dağılımlarının son orbitallerinin açısal momentum kuantum sayıları arasındaki ilişki $Y > Z > X$ tir.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. ${}_{17}\text{X}^{1-}$, ${}_{20}\text{Y}^{2+}$ ve ${}_{16}\text{Z}^{2-}$ iyonları ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Elektron dağılımlarının son terimlerinin baş kuantum sayıları aynıdır.
 B) p orbitallerindeki toplam elektron sayıları eşittir.
 C) Elektron dağılımları aynıdır.
 D) Yarı dolu orbitalleri yoktur.
 E) Elektron dizilişindeki son orbitalde $m_s = -1/2$ olan en fazla 6 elektron bulundurulabilir.

9. İlk dört orbitali tam dolu olan bir atom ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) En yüksek enerjili orbitalin baş kuantum sayısı (n) 2'dir.
 B) $\ell = 0$ olan 4 elektronu bulunur.
 C) $m_s = +1/2$ ve $m_s = -1/2$ olan toplam 5'er elektronu vardır.
 D) Orbital şeması $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \end{array}$ şeklindedir.
 E) Atom numarası 9'dur.

10. Baş kuantum (n) sayısı ve açısal momentum kuantum (ℓ) sayısı sırayla 3 ve 2 olan atomun bu enerji düzeylerinde $m_s = -1/2$ olan 5 ve $m_s = +1/2$ olan 2 elektronu bulunduğu göre, bu atomun nötr haldeki toplam elektron sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 21 B) 25 C) 27 D) 30 E) 32

11. 5p, 4f ve 3d orbitalleri ile ilgili;

- I. Enerjileri arasındaki ilişki $3d > 5p > 4f$ dir.
 II. Orbital sayıları arasındaki ilişki $4f > 3d > 5p$ dir.
 III. Baş kuantum sayıları arasındaki ilişki $5p > 4f > 3d$ dir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

12.

Atom	Baş kuantum sayısı (n)	Açısal momentum kuantum sayısı (ℓ)	Elektron sayısı
X	3	2	5
Y	2	1	6
Z	4	0	2

Nötr X, Y ve Z atomlarının elektron dağılımlarında en son orbitallerine ait bazı bilgiler yukarıda verilmiştir.

Buna göre, X, Y ve Z'nin atom numaraları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X > Y > Z$ B) $X > Z > Y$ C) $Y > Z > X$
 D) $Y > X > Z$ E) $Z > X > Y$

13. Temel halde $n = 4$, $\ell = 1$ değerlerine sahip 4 tane elektronu bulunan nötr atomun elektron dizilimi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
 B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
 C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$
 D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
 E) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$



Temel Kavramlar

Elektron Dizilimi

Atomdaki elektronların orbitallere dizilimini yapabilmek için öncelikle orbitallerin enerjilerinin karşılaştırılması bilinmelidir.

Madelung-Klechkowski ilkesine göre;

- Orbitallerin enerjileri $n + \ell$ değerinin artmasıyla yükselir.

$$3s < 4s$$

$$n + \ell = 3 \quad 4$$

$$4p < 5d$$

$$n + \ell = 5 \quad 7$$

- $n + \ell$ değerlerinin aynı olması halinde n sayısı büyük olan orbitalin enerjisi de büyük olur.

$$4d < 5p < 6s$$

$$n + \ell = 6 \quad 6 \quad 6$$

Aufbau Kuralı

Elektronlar orbitallere yerleşirken öncelikle enerjisi en düşük yani çekirdeğe en yakın orbitalleri doldururlar. Bu nedenle elektronlar 1s'den başlayarak enerjisi düzgün bir şekilde artacak şekilde sıralanırlar.

Orbitallerin enerji sıralamaları alabildikleri en fazla elektron sayıları ve bu elektronların orbitallere yerleşim sıralaması; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 \dots$ şeklindedir.

$${}_1\text{H}: 1s^1$$

$${}_3\text{Li}: 1s^2 2s^1$$

$${}_5\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^1$$

$${}_{10}\text{Ne}: 1s^2 2s^2 2p^6$$

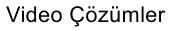
$${}_{13}\text{Al}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$$

Atomların elektron dağılımları soy gazlardan faydalanılarak daha kısa şekilde gösterilebilir.

$${}_4\text{Be}: 1s^2 2s^2 \text{ veya } [\text{He}]2s^2$$

$${}_{12}\text{Mg}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \text{ veya } [\text{Ne}]3s^2$$

$${}_{19}\text{K}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \text{ veya } [\text{Ar}]4s^1$$



1. B	2. B	3. B	4. D	5. E	6. C
------	------	------	------	------	------

7. ${}^7\text{N}$ atomu ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Baş kuantum sayısı 1 olan iki elektron bulunur.
 B) $m_\ell = 0$ olan 4 elektron vardır.
 C) $\ell = 1$ olan 3 elektron vardır.
 D) $m_s = -\frac{1}{2}$ olan en fazla 5 elektron içerebilir.
 E) 2p orbitalindeki elektronların hepsi aynı spinlidir.

8. I. 3. enerji seviyesinde s, p ve d orbitalleri bulunur. (D) (Y)
 II. s orbitalleri her enerji seviyesinde bulunur. (D) (Y)
 III. ${}_{12}\text{Mg}$ atomu Mg^{2+} iyonuna dönüşürken $n = 3$ ve $\ell = 0$ kuantum sayılarında bulunan elektronunu verir. (D) (Y)
 IV. Aynı enerji düzeyindeki 5 tane d orbitalinin enerjisi özdeşdir. (D)(Y)
 V. $n = 2$ ve $\ell = 1$ durumunda $2p_x$, $2p_y$ ve $2p_z$ olmak üzere üç tane orbital vardır. (D)(Y)

Yukarıda verilen her cümlemin sonunda doğru (D) ve yanlış (Y) sembolleri bulunmaktadır.

Buna göre, bu cümleleri okuyan bir öğrenci kaç tanesini doğru (D) olarak işaretler?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

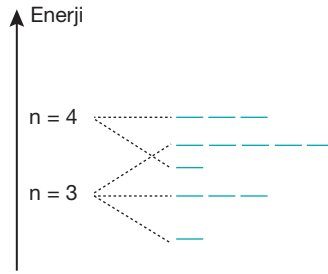
9. X ve Y atomları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- X atomunun temel haldeki elektron dağılımının ikinci ve üçüncü periyotlarında bulunan elektron sayılarının toplamı 13'tür.
- Y atomunun baş kuantum sayısı 2 olup, değerlik elektron sayısı 6'dır.

Buna göre, XY_4^{3-} iyonunun toplam elektron sayısı kaçtır?

- A) 32 B) 38 C) 42 D) 48 E) 50

10.



Yukarıdaki diyagram kabuk ve alt enerji düzeyindeki elektronların enerjilerini belirtmektedir.

Buna göre,

- I. Baş kuantum sayısı 3 olan üç tür orbital bulunur.
 II. 3d orbitalinin enerjisi 4s orbitalinkinden fazladır.
 III. $\ell = 0$ olan elektronlarda baş kuantum sayısı arttıkça enerji artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

11. XO_4^{2-} iyonunun toplam elektron sayısı 59'dur.

Buna göre, nötr ${}^{52}\text{X}$ elementi ile ilgili;

- I. Çekirdeğindeki yüksüz tanecik sayısı 27'dir.
 II. $m_\ell = 0$ olan 13 elektronu vardır.
 III. s orbitallerindeki toplam elektron sayısı 8'dir.
 IV. $\ell = 1$ kuantum sayısına sahip toplam elektron sayısının, $\ell = 2$ kuantum sayısına sahip toplam elektron sayısına oranı $\frac{1}{3}$ 'tür.
 V. Temel hâldeki elektron dizilişi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ şeklindedir.

yargılarından kaç numaralı olanı yanlıştır?

(${}_8\text{O}$)

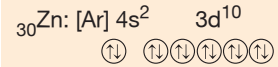
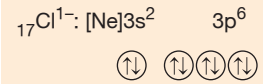
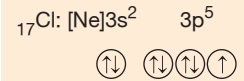
- A) I B) II C) III D) IV E) V



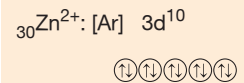
Temel Kavramlar

İyonların Elektron Dizilişi

İyonların elektron dizilimi, atomun aldığı ya da verdiği elektron sayıları göz önünde bulundurularak düzenlenir. Ancak bir atomdan elektron koparılacak olursa elektron öncelikle en büyük temel enerji seviyesinden kopar.



Zn atomu elektronunu 3d'den değil, 4s orbitalinden verir. Çünkü 3d elektronları çekirdeğe daha yakın olduğundan 4s elektronlarından daha güçlü çekilir. Bu nedenle elektron 4s'den verilir.



${}_{33}\text{As}^{5+}$ iyonunun elektron dizilişi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ şeklindedir.

${}_{26}\text{Fe}^{3+}$ iyonunun elektron dizilişi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ şeklindedir.



Video Çözümler

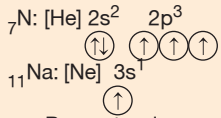


4. TEST

KÜRESEL SİMETRİ

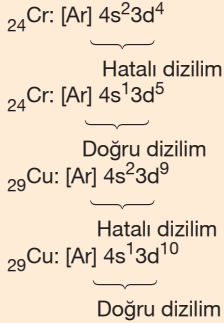
Bir atomun elektron dizilişindeki en son orbitalin tam dolu ya da yarı dolu olması durumudur. Bu durumdaki atom daha karardır ve elektronu koparmak için fazla enerji gerekir.

Elektron dizilimleri s^1 , s^2 , p^3 , p^6 , d^5 , d^{10} , f^7 ve f^{14} ile sonlanan atomlar küresel simetri özelliği gösterir.



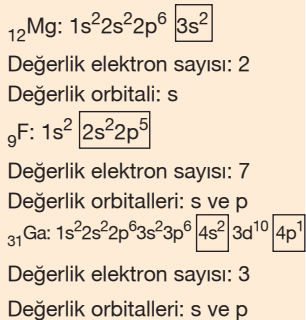
Bazı atomların elektron dizilimleri beklenenden farklı olarak daha kararlı yapıdaki küresel simetrik durumdadır.

Elektron dağılımı s^2d^4 şeklinde olması beklenenler s^1d^5 , s^2d^9 şeklinde olması beklenenler ise s^1d^{10} şeklinde atoma daha fazla kararlılık kazandırarak elektron dizilimine sahip olurlar. Bu nedenle elektron dizilimi d^4 veya d^9 ile biten atom bulunmaz.



DEĞERLİK ELEKTRONLARI

Bir atomun son elektron katmanındaki (en yüksek temel enerji düzeyi) elektronlar değerlik elektronları, bu elektronların bulunduğu orbitaller ise değerlik orbitalleri olarak adlandırılırlar.



1. X^{2+} iyonunun elektron dağılımında son orbital $3d^2$ dir.

Buna göre, X atomu ile ilgili;

- I. Küresel simetriği özelliği göstermez.
 II. Tam dolu orbital sayısı 10'dur.
 III. Elektron dizilişindeki son orbitalde $m_s = -1/2$ olan en fazla 4 elektron bulunabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

2.

Element	Baş kuantum sayısı	Son orbital
X	2	s
Y	2	p
Z	3	s

Yukarıdaki tabloda X, Y ve Z elementlerinin baş kuantum sayıları ile elektron dizilişlerindeki son orbitalleri verilmiştir.

Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili;

- I. X küresel simetrik yük dağılımına sahiptir.
 II. Z, en fazla 6 tam dolu orbitale sahip olabilir.
 III. Y'nin en yüksek enerjili orbitalindeki bir elektron için $\ell = 1$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

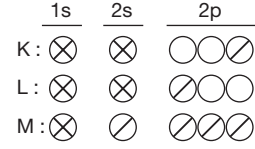
3. Elektron dizilişi $3d^5$ ile biten nötr atom ile ilgili;

- I. s orbitallerinde 7 elektron vardır.
 II. Küresel simetri özelliği gösterir.
 III. Atom numarası 24 dür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıda orbital şemaları verilen K, L ve M atomları ile ilgili;

- I. M'nin temel halde 2s ve 2p orbitallerindeki elektronlarının enerjisi eşittir.
 II. K'dan elektron koparmak L'ye göre kolaydır.
 III. K ve M uyarılmıştır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

5.

X^{2+} , Y^{2-} ve Z^{3-} iyonlarının elektron dizilimi, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ şeklindedir.

Buna göre, X, Y ve Z atomları ile ilgili,

- I. Atom numarası en büyük olan X tir.
 II. X ve Z küresel simetri özelliği gösterir.
 III. Y ile Z nin en yüksek enerjili orbitallerindeki elektronların manyetik kuantum sayıları (m_ℓ) farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

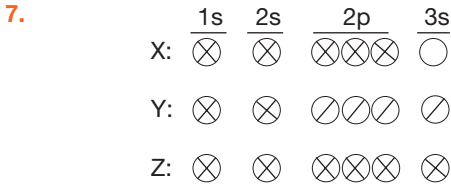
- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
 D) I ve III E) I, II ve III

6.

- I. ${}^{13}\text{X}$
 II. ${}^{24}\text{Y}^{2+}$
 III. ${}^{21}\text{Z}^{3+}$

Yukarıdaki taneciklerden hangilerinin elektron dağılımı küresel simetriktr?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) II ve III E) I, II ve III



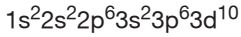
Yukarıda orbital şemaları verilen X, Y ve Z atomları ile ilgili;

- Temel haldeki X ve Y elementlerinin elektron dizilişlerinin en son orbitalinin baş kuantum sayıları farklıdır.
- Y, uyarılmış atomdur.
- Her üçünün de temel halde elektron dağılımı küresel simetriktr.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

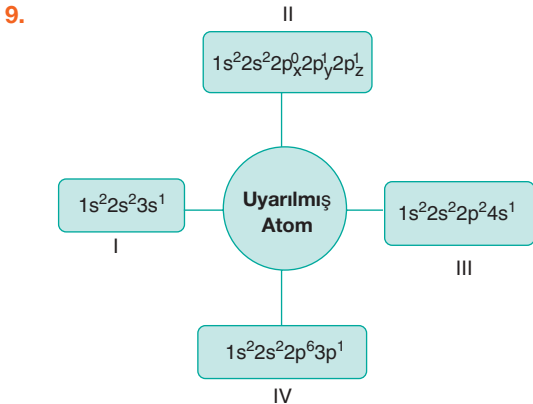
8. X_2O bileşiğinde nükleon sayısı toplamı 144'tür. Bileşikteki X iyonunun elektron dağılımı,



şeklinde dir.

Buna göre, X atomunun nötron sayısı aşağıdakilerden hangisidir? ($^{16}_8O$)

- A) 19 B) 26 C) 30 D) 35 E) 64



Yukarıda verilen kavram haritasındaki kutulara yazılmış elektron dağılımlarından hangileri uyarılmış atoma ait değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, III ve IV

10. X: $4s^1 3d^{10}$

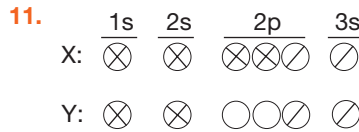
Nötr X atomunun elektron dağılımı yukarıdaki gibi bitmektedir.

Buna göre;

- Uyarılmıştır.
- Küresel simetriktr.
- $\ell = 0$ kuantum sayısına sahip toplam 7 elektron vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Orbital şemaları yukarıda verilen nötr X ve Y atomları ile ilgili;

- Aynı elementin atomlarıdır.
- Atom numaraları farklıdır.
- Sahip oldukları enerjiler eşittir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

12. Temel haldeki X elementinin s orbitallerinde 8, p orbitallerinde 17 elektron bulunmaktadır.

Buna göre, X elementi ile ilgili;

- Küresel simetri özelliği göstermez.
- $7+$ yüklü iyonunun elektron dağılımı $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ şeklindedir.
- Paralel spinli eşleşmemiş elektron sayısı 5'tir.

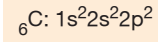
yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

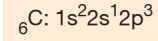
Temel Kavramlar

UYARILMIŞ HAL

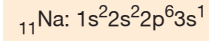
Temel halde bulunan bir atoma dışardan enerji verildiğinde atomun değerlik elektronlarından bir ya da bir kaç daha yüksek enerjili bir yörüngeye ya da aynı yörüngede daha yüksek enerjili bir orbitale giderse atomun bu duruma **uyarılmış hal** denir.



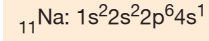
Temel hal



Uyarılmış hal



Temel hal



Uyarılmış hal

Uyarılmış atomların;

- Kimyasal özellikleri aynıdır.
- Kararsızdır.
- Uyarılmış halde bulunan atomdan daha az enerjiyle elektron koparılabilir.
- Uyarılmış halden temel hal düzenine dönüş ekzotermiktir.
- Uyarılmış bir atomun hacim ve aktifliği değişir.
- Periyodik cetveldeki yeri değişmez.
- Değerlik elektron sayısı ve değerlik orbital türü değişmez.

! Uyarı

${}_{24}Cr$ ve ${}_{29}Cu$ atomlarının kural dışı elektron dizilimleri uyarılmış hali temsil etmez.



Video Çözümler



5. TEST

PERİYODİK SİSTEM

Periyodik sistem, elementlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bir fonksiyonu olarak ortaya çıkmıştır. Elementler atom numaralarına göre sıralandığında elementlerin belli aralıklarla bazı kimyasal özelliklerinin tekrarlandığı görülmüştür. Bu nedenle benzer özellikleri gösteren elementler alt alta yazılmıştır.

Günümüzde kullanılan sistem artan atom numarasına göre hazırlanmış yatay sıralar (periyot) ve düşey sütunlardan (grup) oluşmuştur. Periyodik sistemde;

- 7 tane periyot vardır. Aynı periyottaki elementlerin baş kuantum sayıları aynıdır.
- 18 tane grup vardır. Aynı gruptaki elementler benzer kimyasal özellik gösterir.
- Gruplar A ve B olmak üzere ikiye ayrılır. 8 tane A ve 10 tane B grubu vardır.
- A grubu elementlerine baş grup, B grubu elementlerine yan grup elementleri denir.
- 1. periyotta; 2 element vardır.
- 2. ve 3. periyotta; 8 element vardır.
- 4 ve 5. periyotta; 18 element vardır. (10'ar tane B grubu elementleri)
- 6. ve 7. periyotta; 32 element vardır. (14'er element çizelgenin altında iki sıra halinde bulunur. Lantanitler ve aktinitler adını alır.)
- Gruplar içerdikleri elementlerin elektron dağılımlarındaki en son orbitalinin türüne göre s, p, d, f bloklarına ayrılır. 1A ve 2A grupları s bloğunu; 3A, 4A, 5A, 6A, 7A ve 8A grupları p bloğunu oluşturur. s ve p blok elementleri ana grup elementleridir.

1. Nötr haldeki kararlı elektron düzeni $3d^3$ ile biten bir X elementi ile ilgili;

- I. Değerlik elektronları 3 tanedir.
II. +5 yüklü iyonu 8A grubundadır.
III. Periyodik cetvelin 4. periyodunun 3. elementidir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. X, Y ve Z ana grup elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X, p bloğundadır ve bir tane yarı dolu orbitali vardır.
- Y, s bloğundadır ve baş kuantum sayısı X ile Z'ninkinden küçüktür.
- Z'nin değerlik orbitalleri tam doludur ve X ile aynı periyottadır.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin temel hal elektron dağılımlarının son orbitalleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

	X	Y	Z
A)	$4p^1$	$3s^2$	$4p^6$
B)	$3p^5$	$2s^1$	$3p^1$
C)	$3p^5$	$3s^1$	$4p^3$
D)	$4p^5$	$3s^2$	$3p^6$
E)	$3p^1$	$2s^1$	$2p^6$

3. Periyodik sistemin 3. periyodunda bulunan bir elementin değerlik elektron sayısı 7, nötron sayısı proton sayısından bir fazla olduğuna göre, kütle numarası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 15 B) 17 C) 23 D) 31 E) 35

4. X atomu ve X atomunun Y atomları ile oluşturduğu bileşik ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

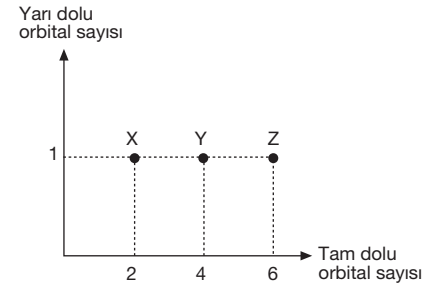
- X atomunun temel haldeki elektron dağılımında 8 tam dolu orbitali bulunmaktadır.
- X'in Y elementi ile oluşturduğu YX_2 molekülünün toplam proton sayısı 46'dır.

Buna göre, Y elementinin periyodik cetveldeki yeri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 3. periyot 1A B) 3. periyot 2A
C) 4. periyot 2B D) 4. periyot 2A
E) 3. periyot 3A

Palme Yaynevi

5.



Yukarıdaki grafikte X, Y ve Z element atomlarının yarı dolu ve tam dolu orbital sayıları verilmiştir.

Buna göre;

- I. Y ile Z'nin değerlik orbital türü farklıdır.
II. Y, 4. periyot 1A grubundadır.
III. X ile Z'nin değerlik elektron sayısı aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

6.

Element	En büyük baş kuantum sayısı	Değerlik elektron sayısı
X	2	1
Y	3	6
Z	3	8

Yukarıdaki tabloda X, Y ve Z elementlerinin en büyük baş kuantum sayıları ve değerlik elektron sayıları verilmiştir.

Buna göre;

- Y ve Z elementleri aynı bloktadır.
- Z'nin tam dolu orbital sayısı, X ve Y'ninkinden fazladır.
- X ile Y'nin değerlik orbital türü aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7. X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- X'in temel haldeki elektron dizilişi p^3 ile bittiyor.
- Y'nin atom numarası, X'inkinden 2 fazladır.
- Z'nin periyot numarası, Y'ninkinden 1 fazla olup 3'tür.

Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili;

- X ile Y, 2. periyottadır.
- Y'nin bir tane yarı dolu orbitali bulunur.
- Z'nin atom numarası en büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. s orbitallerinde toplam 6 tane elektron bulunduran 3A grubundaki elementin temel enerji düzeyi sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 6

9. Temel haldeki bir atomun baş kuantum sayısı 3 ve açısal momentum kuantum sayısı 0 olan 1 elektronu bulunmaktadır.

Buna göre, bu atom ile ilgili,

3. periyot 1A grubundadır.
- Açısal momentum kuantum sayısı 1 olan toplam 6 elektronu vardır.
- Küresel simetri özelliği göstermez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

10. X^{3-} ve Y^{2+} iyonlarının elektron sayıları eşittir.

X elementi ${}^4\text{Be}$ ile aynı periyotta ${}^{15}\text{P}$ ile aynı grupta olduğuna göre, Y elementinin periyodik cetveldeki yeri aşağıdakilerin hangisinde doğru gösterilmiştir?

	Periyot	Grup
A)	2	2A
B)	2	3A
C)	3	2A
D)	3	3A
E)	4	2A

11. Temel haldeki elektron düzenleri;

X : $4s^1$

Y : $3p^1$

Z : $3d^1$

şeklinde olan X, Y ve Z elementleri ile ilgili;

- Üçünün de yarı dolu orbital sayısı eşittir.
- Y ve Z aynı periyot elementidir.
- Değerlik elektron sayıları eşittir.

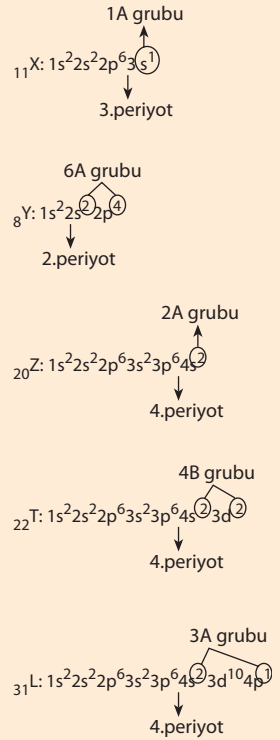
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Temel Kavramlar

PERİYODİK TABLODA YER BULMA

- Bir atomun proton sayısına göre elektron dizilişi yapıldığında, dizilişteki en son s orbitalinin önündeki sayı periyot numarasını verir.
- Atomun temel haldeki elektron dizilişi s veya p orbitalleri ile sonlanıyorsa atom A grubunda, d ile bitiyorsa B grubunda yer alır.



! Uyarı

Periyodik cetvelde 8 tane B grubu bulunur. Ancak ns ve (n-1)d orbitallerindeki toplam elektron sayısı 8, 9 ve 10 olanlar 8B, 11 olanlar 1B, 12 olanlar 2B grubunda yer alır. B grupları ilk üç periyotta bulunmaz. 4. periyotla başlar, 2A ve 3A grupları arasında yer alırlar. B grubunada metal adı verilir.

! Uyarı

Bir elementin periyodik tablodaki yeri, nötr ve temel hali için bulunur. Uyanılmış bir atomun ya da bir iyonun yeri değerlendirilmez.



Video Çözümler

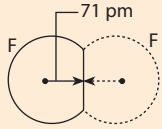


6. TEST

ATOM YARIÇAPI

Atomlar küresel olduklarından büyüklükleri yarıçap olarak belirlenir ve bağ yapıtlarında yarıçaplar değişir.

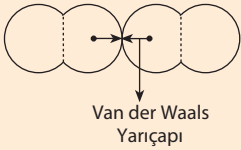
Kovalent Yarıçap: Kovalent bağla bağlanmış iki özdeş atomun çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.



İki atom arasında birden fazla bağ ($O = O$, $N \equiv N$ gibi) bulunuyorsa birden fazla kovalent yarıçap hesaplanabilir.

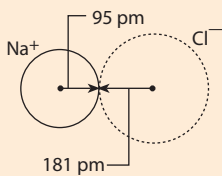
Van der Waals Yarıçapı:

Birbirleriyle etkileşim halinde olan aynı cins moleküllerdeki atomların veya soy gazlar gibi atomik yapıda bulunan maddelerdeki atomların birbirlerine en yakın olduğu andaki çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısıdır.

**İyon Yarıçapı:**

İyonik bağla bağlanmış iyonların çekirdekleri arasındaki uzaklık değerlendirilerek ölçülür.

İyonlar aynı büyüklükte olmadığından iyon yarıçapı iyonların çekirdekleri arasındaki uzaklığın yarısına eşit değildir.



1. Atom numaraları ardışık olan sırasıyla X, Y, Z elementlerinden Y'nin elektron sayısı soy gazdan 2 eksiktir.

Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili,

- Elektronegatifliği en büyük olan Z'dir.
- X'in değerlik orbitalleri tam doludur.
- Y bir elektron verdiğinde proton sayısı X'ine benzer.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. X, Y ve Z baş grup elementleri olup aynı periyottadır. X'in elektron ilgisi Y'ninkinden büyük Z'ninkinden küçüktür.

Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili;

- Atom çapı en büyük olan Y'dir.
- Atom numarası en büyük olan Z'dir.
- Z'nin en büyük baş kuantum sayısı, X'inkinden büyüktür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(Elementlerin hiçbirisi 8A grubunda değildir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3. X^{1+} , Y^{1-} ve Z^{3-} iyonları aynı soy gaz ile izoelektroniktir.

Buna göre, bu iyonlarla ilgili;

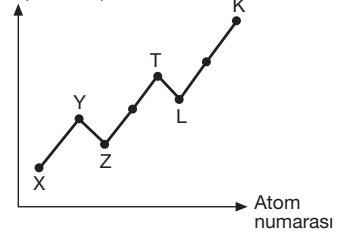
- X^{1+} 'nin çekirdek yükü en büyüktür.
- Çapı en büyük olan Z^{3-} dir.
- Nötron sayıları aynı ise nükleon sayıları farklıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4.

Birinci iyonlaşma enerjisi (kkal/mol)



Periyodik cetvelin 3. periyodunda bulunan bazı elementlerin birinci iyonlaşma enerjileri ile atom numaraları arasındaki ilişki grafikteki gibi olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) K'nın atom numarası 18'dir.
B) T, 5A grubundadır.
C) X ile Y'nin değerlik orbital türü aynıdır.
D) X'in değerlik elektron sayısı 3'tür.
E) T'nin birinci iyonlaşma enerjisinin L'ninkinden büyük olması küresel simetri özelliğindendir.

5.

Element	İyonlaşma Enerjileri (kkal/mol)			
	(I.E) ₁	(I.E) ₂	(I.E) ₃	(I.E) ₄
X	74	105	613	1051
Y	90	180	1100	1500
Z	65	100	190	900

Yukarıdaki tabloda A gruplarında bulunan X, Y ve Z elementlerinin iyonlaşma enerjileri kkal/ mol olarak verilmiştir.

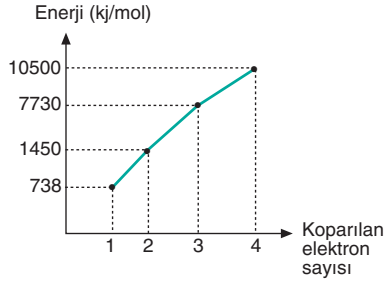
Buna göre;

- X ve Y'nin kimyasal özellikleri benzerdir.
- Z'nin en yüksek enerji düzeyinde 3 elektron bulunur.
- X'in elektron verme eğilimi, Y'ninkinden azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.



Gaz halindeki X atomundan koparılan elektron sayısına karşılık harcanan enerji miktarı yukarıdaki grafikte verilmiştir.

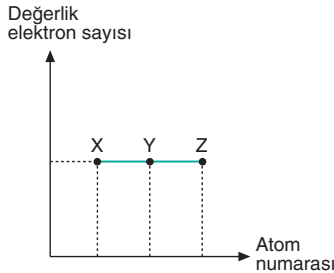
Buna göre, baş grup elementi olan X atomu ile ilgili;

- I. Periyot numarası
- II. Grup numarası
- III. Değerlik elektron sayısı

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7.



A grubu elementlerinden X, Y ve Z'nin atom numarası ile değerlik elektron sayısı ilişkisi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, X, Y ve Z ile ilgili;

- I. Periyodik sistemin aynı grubunda olabilirler.
- II. Ametal iseler erime noktaları arasındaki ilişki $Z > Y > X$ şeklindedir.
- III. Atom çapları arasındaki ilişki $Z > Y > X$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

8.

Aynı periyotta ve A gruplarında bulunan X, Y, Z ve T elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

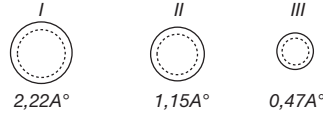
- Atom çapı en büyük olan T'dir.
- Değerlik elektron sayısı en büyük olan Y'dir.
- Z'nin değerlik elektronları s orbitalinde bulunurken, X'nin değerlik elektronları s ve p orbitallerinde bulunur.

Buna göre, bu atomların atom numaraları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X > Y > Z > T$ B) $Z > T > X > Y$
C) $Z > X > T > Y$ D) $Y > X > T > Z$
E) $Y > X > Z > T$

9.

X elementine ait atom ve iyonların yarıçapları aşağıda gösterilmiştir.



Yarıçapı 1,15 Å olan ikinci tanecik nötr atoma ait olduğuna göre;

- I. Birinci tanecik katyondur.
- II. Üçüncü tanecikte proton sayısı, elektron sayısından fazladır.
- III. Üç taneciğinde kimyasal özellikleri farklıdır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10.

- XO_3^{2-} iyonunda toplam elektron sayısı 32'dir.
- XY_2 molekülünde toplam elektron sayısı 38'dir.

Buna göre, X ve Y elementleri ile ilgili;

- I. Y'nin atom numarası 16'dır.
- II. X'in temel hal elektron dizilişinde 2 tane yarı dolu orbitali vardır.
- III. Y'nin birinci iyonlaşma enerjisi, oksijenin birinci iyonlaşma enerjisinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur? (${}_8\text{O}$)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Temel Kavramlar

Periyodik Sistemde Atom Yarıçaplarının Değişimi

- Aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe artar.
- Periyotlarda soldan sağa doğru atom yarıçapı genellikle azalır.

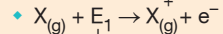
İYON YARIÇAPI

- Pozitif yüklü iyonların (katyonlar) yarıçapı kendini oluşturan atomlardan daha küçük olur.
 ${}_3\text{Li} > {}_3\text{Li}^+$
- İzoelektronik katyonlar arasında iyon yükü arttıkça yarıçap küçülür.
 ${}_{13}\text{Al}^{3+} < {}_{11}\text{Na}^+$
- İzoelektronik anyonlar arasında iyon yükü arttıkça yarıçap küçülür.
 ${}_7\text{N}^{3-} > {}_8\text{O}^{2-}$
- Negatif yüklü iyonların yarıçapları kendini oluşturan atomlardan daha büyük olur.
 ${}_8\text{O} > {}_8\text{O}^{2-}$

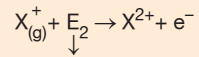
İYONLAŞMA ENERJİSİ

- Gaz halindeki nötr bir atomdan bir elektronun koparılması için gerekli olan enerjiye **iyonlaşma enerjisi** denir.
- İkinci elektronu koparmak için gerekli olan enerjiye **ikinci iyonlaşma enerjisi**, üçüncü elektronu koparmak için gerekli olan enerjiye de **üçüncü iyonlaşma enerjisi** denir.

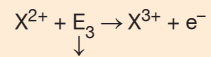
Teorik olarak bu olay yeterli enerji verilerek elektronlar bitinceye kadar devam eder. Yani bir atomun proton sayısı kadar iyonlaşma enerjisi vardır.



1. iyonlaşma enerjisi



2. iyonlaşma enerjisi



3. iyonlaşma enerjisi

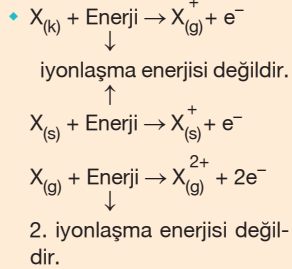
Bir sonraki iyonlaşma enerjisi her zaman bir önceki iyonlaşma enerjisinden daha büyüktür. Hiçbir zaman iyonlaşma enerjileri eşit olmaz.



Video Çözümler

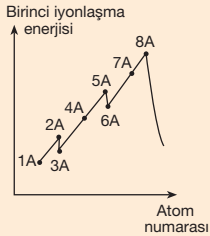


İyonlaşma enerjileri arasında $I.E_1 < I.E_2 < I.E_3 \dots$ ilişkisi vardır.



(1. ve 2. iyonlaşma enerjilerinin toplamıdır.)

- İyonlaşma enerjisi endotermiktir.
- Atomdan elektron koparıldıkça, atomun yarıçapı azalır ve etkin çekim (elektron başına düşen çekirdek çekimi) artar ve dolayısıyla iyonlaşma enerjisi de artar.
- Aynı periyotta soldan sağa doğru gidildikçe çap azalacağından 1. iyonlaşma enerjisi genellikle artar. Aynı periyotta A grubu elementlerinin 1. iyonlaşma enerjisi, $1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A$ şeklindedir.



- Aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru inildikçe yarıçap artacağından atomların birinci iyonlaşma enerjisi azalır.
- İyonlaşma enerjisindeki en fazla artış kullanılarak elementin değerlik elektron sayısı ve hangi grupta bulunduğu tahmin edilebilir.

İE (kkal/mol)

$I.E_1 \quad I.E_2 \quad I.E_3 \quad I.E_4$

Mg: 176 348 1847 2519

Yukarıdaki örnekte, Mg'nin $I.E_3$ değeri, $I.E_2$ değerinin 5,32 katıdır. Buradan anlaşılan Mg'nin değerlik elektron sayısının 2 olduğu dolayısıyla Mg'nin grup numarasının 2A grubu olduğudur.

7. TEST

1. X, Y ve Z elementleri ile ilgili şu bilgiler verilmektedir;

- X ve Z'nin kimyasal özellikleri benzerdir.
- Birinci iyonlaşma enerjisi en büyük olan Z'dir.
- Atom hacmi en büyük olan Y'dir.

Buna göre, elementlerin periyodik cetveldeki yerleri için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

A)

X	Z
	Y

 B)

X	Y
Z	

 C)

Z	
X	Y

D)

	X
Y	Z

 E)

	Z
Y	X

2. X ve Y elementleri periyodik cetvelin 4. periyodundadır.

X baştan ikinci, Y sondan üçüncü sütunda yer aldığına göre, bu elementler ile ilgili;

- Birinci iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki $Y > X$ 'tir.
- X'in elektron verme eğilimi, Y'ninkinden fazladır.
- Atom numaraları arasındaki fark 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
 D) II ve III E) I ve II

3. X ve Y elementlerinin atom numaraları sırası ile a ve a + 2'dir.

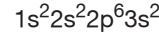
Y'nin ilk üç iyonlaşma enerjileri sırası ile 171, 872, 1112 kkal/mol olduğuna göre,

- X ve Y aynı periyottadır.
- Y'nin değerlik orbital türü s'dir.
- Y'nin atom çapı daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I ve III

4. Temel haldeki elektron dizilimi;



şeklinde olan X atomunun iyonlaşma enerjileri (İE) $I.E_1 = 738$ kJ/mol, $I.E_2 = 1450$ kJ/mol ve $I.E_4 = 10550$ kJ/mol şeklindedir.

Buna göre, X element atomunun 3. iyonlaşma enerjisi ($I.E_3$) değeri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 352 B) 1344 C) 2352
 D) 7732 E) 13620

5. Periyodik cetvelin aynı A grubunda bulunan X, Y, Z ve T elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Y'nin birinci iyonlaşma enerjisi, X'inkinden büyüktür.
- T'nin elektron verme eğilimi, X'inkinden büyüktür.
- Z'nin atom numarası en büyüktür.

Buna göre, bu elementlerin gruptaki konumları hangi seçenekte doğru verilmiştir?

A) X	B) Y	C) Z	D) T	E) Z
Y	X	T	X	Y
T	T	X	Y	X
Z	Z	Y	Z	T

6. 7X , 9Y , ${}_{11}Z$ elementlerine ait X^a , Y^b , Z^c iyonlarının elektron dağılımı $1s^2 2s^2 2p^6$ dir.

Buna göre, X, Y ve Z atomları ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Üçü de periyodik cetvelin ikinci periyodundadır.
 B) Birinci iyonlaşma enerjisi en küçük olan X tir.
 C) $a = 3+$, $b = 1+$, $c = 1-$ dir.
 D) Üçü de periyodik cetvelin ikinci grubundadır.
 E) Y'nin elektron ilgisi en büyüktür.



Video Çözümler

Temel Kavramlar



Örnek



	1s	2s	2p	3s
X	⊗	⊗	⊗⊗⊗	⊗
Y	⊗	⊗	⊗⊗⊗	⊗
Z	⊗	⊗	⊗⊗⊗	⊗

X, Y ve Z atomlarının elektron dağılımlarına ait orbital şemaları yukarıdaki gibidir.

Buna göre, X, Y ve Z atomları ile ilgili;

- Z'nin elektron alma isteği en fazladır.
- X'in atom çapı en büyüktür.
- Y'nin birinci iyonlaşma enerjisi en büyüktür.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

X: 3. periyot 1A
Y: 2. periyot 4A
Z: 2. periyot 6A

- Elektron alma isteği aşağıdan yukarıya ve soldan sağa arttığından en büyük Z olur.
- Atom çapı sağdan sola ve yukarıdan aşağıya arttığından en büyük X olur.
- İyonlaşma enerjisi aşağıdan yukarıya ve soldan sağa arttığından en büyük Z olur.

2

8. TEST

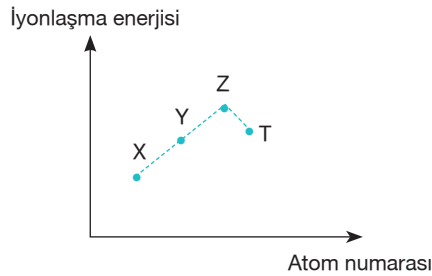
1.

			8A
2. periyot		R	X
	Z	T	Q
		Y	

Periyodik cetveldен alınan yukarıdaki bir kesite göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- Elektronegatifliği en büyük olan R elementidir.
- Z, T ve Q elementlerinin birinci iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki $Q > Z > T$ şeklindedir.
- Aynı basınçta Y'nin kaynama noktası, X'inkinden büyüktür.
- Z ve T elementlerinin oksijenli bileşiklerinin sulu çözeltisi bazik özellik gösterir.
- R ve Q elementlerinin aktiflikleri arasındaki ilişki $R > Q$ şeklindedir.

3. periyotta bulunan bir grup elementin iyonlaşma enerjisinin atom numarasına göre değişimi grafikteki gibidir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Z küresel simetri özelliği gösterir.
- T'nin oksijenli bileşiğinin sulu çözeltisi asidiktir.
- Atom çapı en küçük olan element Z'dir.
- Y ve T iki yarı dolu orbital bulundurulur.
- X, 3A grubunda bulunur.

3.

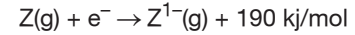
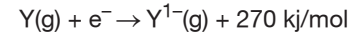
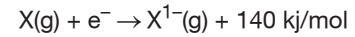
X, Y ve Z elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X ile Z aynı periyotta olup, ikisi de elektriği iletiyor.
- X^+ , Y^- ve Z^{2+} iyonları aynı soy gaz elektron dizilişine sahiptir.
- Y'nin elektron ilgisi X ve Z'inkinden fazladır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- X ile Y arasında XY iyonik bileşiği oluşur.
- Atom hacmi en büyük olan Y'dir.
- Z toprak alkali metalidir.
- X'in değerlik elektron sayısı en azdır.
- Z'nin birinci iyonlaşma enerjisi X'inkinden büyüktür.

4.



Yukarıdaki tepkimelerde X, Y ve Z elementlerinin bir elektron aldıklarında açığa çıkardıkları ısılar verilmektedir.

Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili;

- Aynı periyotta iseler atom numaraları arasındaki ilişki $Y > Z > X$ şeklindedir.
- Ametalik aktifliği en küçük olan X'tir.
- Aynı grupta iseler atom çapı en büyük olan X'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. Aşağıdaki tabloda 2A grubunda bulunan X, Y ve Z elementlerinin iyon yarıçapları verilmiştir.

İyon	İyon yarıçapı (Å°)
X^{2+}	0,31
Y^{2+}	0,65
Z^{2+}	0,99

Buna göre;

- I. Atom numaraları arasındaki ilişki

$$Z > Y > X$$

şeklindedir.

- II. X^{2+} , Y^{2+} ve Z^{2+} iyonları birbirinin izoelektrondür.

- III. Metalik karakterleri arasındaki ilişki

$$Z > Y > X$$

şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6. Aynı periyottaki A grubu elementlerinden X, Y ve Z'nin değerlik elektron sayıları sırasıyla 1, 6 ve 8'dir.

Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili;

- I. Elektron ilgisi en büyük olan Z'dir.

- II. Birinci iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki $Z > Y > X$ şeklindedir.

- III. Üçünün de atomları temel halde küresel simetri özelliği gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. Periyodik cetvelin aynı periyodunda bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- X, periyodik cetvelin 3A grubundadır.
- Z, periyodik cetvelin 5A grubundadır.
- Z'nin elektron alma eğilimi Y'nin elektron alma eğiliminden azdır.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin atom numaralarının artış sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) X, Y, Z B) X, Z, Y C) Y, X, Z
D) Z, X, Y E) Z, Y, X

8. $X(g) + Q_1(kkal) \rightarrow X^{1+}(g) + e^-$
 $Y(g) + Q_2(kkal) \rightarrow Y^{1+}(g) + e^-$

X ve Y alkali metallerinin iyonlaşma enerjileri arasındaki ilişki $Q_1 > Q_2$ şeklindedir.

Buna göre;

- I. X_2O nun sulu çözeltisi Y_2O nunkinden baziktir.
- II. X'in baş kuantum sayısı, Y'ninkinden küçüktür.

- III. Y'nin atom çapı X'inkinden büyüktür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9. X: $1s^2$
Y: $1s^2 2s^2 2p^5$
Z: $1s^2 2s^2$

Elektron dizilişleri verilen X, Y ve Z atomları ile ilgili;

- I. Birinci iyonlaşma enerjisi en büyük olan X'tir.
- II. X ve Z aynı grup elementleridir.
- III. Atom çapı en büyük olan Y'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar



Örnek



Periyodik cetvelin aynı grubunda bulunan X, Y, Z ve T elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Atom yarıçapı en büyük olan Z elementidir.
- X'in birinci iyonlaşma enerjisi T'ninkinden büyük, Y'ninkinden küçüktür.

Buna göre, bu atomların periyodik cetvelde yukarıdan aşağıya doğru dizilişi nasıldır?

Çözüm:

Aynı grupta yukarıdan aşağıya doğru atom yarıçapı arttığından Z en alttadır. X'in birinci iyonlaşma enerjisi T'ninkinden büyük olduğundan ve iyonlaşma enerjisi aşağıdan yukarıya doğru arttığından X üstte, T alttadır. X'in birinci iyonlaşma enerjisi Y'ninkinden küçük olduğundan X altta, Y üsttedir.

Sıralama Y
 X
 T
 Z
şeklinde olur.



Video Çözümler



9. TEST

Elementlerin Özellikleri - I

BLOKLAR VE ÖZELLİKLERİ

Periyodik sistemdeki elementler (He dışındakiler) değerlik orbitallerinin doluşuna göre s, p, d ve f olmak üzere dört ana bloğa ayrılır.

s Bloğu Elementleri

Bu blokta 1A ve 2A grubu elementleri vardır.

1A Grubu Elementleri

- Hidrojen hariç 1A grubu elementlerine alkali metaller denir. Hidrojen ise ametaldir.
- Elektron dizilişleri ns^1 ile biter.
- H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr elementlerinden oluşur.
- Değerlik elektron sayıları 1'dir.
- Kararlı bileşiklerinde 1+ yükseltgenme basamağına sahiptirler.
- Değerlik orbital türleri s'dir.
- Bu gruptaki elementler oldukça kolay tepkime verdikleri için doğada saf olarak bulunamazlar.
- Erime noktaları (civa, galyum hariç) diğer metallere göre düşüktür. Grupta yukarıdan aşağıya doğru erime noktası ve kaynama noktası değerleri azalır.
- Oksijenli tepkimeleri sonucunda oluşan oksitler bazik özelliklidir.
- Isı ve elektriği iletirler.
- Atomik yapıdadırlar. (H_2 hariç)
- Su ile tepkime vererek H_2 gazı açığa çıkarırlar.
 $K(k) + H_2O(s) \rightarrow KOH(suda) + \frac{1}{2} H_2(g)$
- Halojenlerle (7A grubu elementleri) tepkimeleri sonucunda tuz oluştururlar.
 $Li(k) + \frac{1}{2} Br_2(s) \rightarrow LiBr(k)$

1. Periyodik cetvelin 6. elementi ile ilgili;

- Bileşiklerinde (6+) değerlik alabilir.
- Ametal özelliği gösterir.
- Elektron dizilişi p^2 ile biter.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Aynı periyotta bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X ile Z p bloğunda bulunmaktadır.
- Y, s bloğunda bulunmaktadır.

Buna göre;

- Z, geçiş elementidir.
- Y, bileşiklerinde birden fazla pozitif değerlik alabilir.
- X ile Z'nin değerlik orbital türü aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

3. X elementinin halojen olduğunu kanıtlamak için;

- Atom numarasının kendisine en yakın soy gazdan 1 farklı olması
- Oda koşullarında diatomik moleküller şeklinde bulunması
- Değerlik elektron sayısı 7 olan bir A grubu elementi olması

yukarıdakilerden hangilerinin tek başına kullanılması kesinlikle yeterlidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

4. Periyodik cetvelin dördüncü periyodundaki birinci element X, üçüncü element Y dir.

Buna göre, X ve Y ile ilgili;

- Her iki element de katı haldeyken elektrik akımını iletir.
- Y, geçiş metalidir.
- X'in oksijenli bileşiğinin sulu çözeltisi asidiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. I. Atomik yapıda olma
II. Küresel simetri özelliği gösterme
III. Oksitinin sulu çözeltisi bazik özellik gösterme

Yukarıdaki özelliklerden hangileri sadece alkali metaller grubuna ait değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

6. 3. periyottaki X, Y ve Z elementlerinden Z'nin değerlik elektron sayısı 1 dir, Y ise soy gazdır.

Buna göre,

- Periyot Z ile başlar, Y ile sona erer.
- X elementi geçiş metali olabilir.
- Üçünün de değerlik orbital türü aynı olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Palme Yayınevi

7. X elementi ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Atom numarası kendisine en yakın soy gazından 2 farklıdır.
- Oksijenli bileşiklerinin sulu çözeltisi bazik özelliktedir.

Buna göre, X ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Toprak alkali metalidir.
B) Bileşiklerinde (2+) değerliğini alır.
C) Değerlik elektron sayısı 2 dir.
D) Değerlik elektronları s ve p orbitallerindedir.
E) Su ile etkileşerek H_2 gazı açığa çıkarabilir.

8. Aynı periyotta yer alan X, Y ve Z elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Y toprak alkali metalidir.
- Z^{2-} ve X^{1-} iyonları aynı sayıda elektron içermektedir.

Buna göre, X, Y ve Z'nin elektron verme eğilimlerinin artışına göre sıralanışı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Y, Z, X B) X, Y, Z C) Y, X, Z
D) X, Z, Y E) Z, Y, X

9. X, Y ve Z elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X, Y ve Z elementlerinin atom numaraları sırasıyla ardışık sayılardır.
- Y'nin temel halde elektron dağılımı $2p^6$ ile sonlanmaktadır.

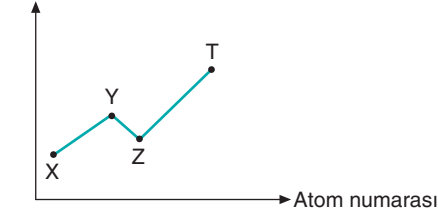
Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili;

- I. Z alkali metaldir.
- II. Aynı periyot elementleridirler.
- III. X bir elektron aldığıında elektron dizilişi Y'ninkine benzer.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10. İyonlaşma enerjisi
(kJ/mol)



Yukarıdaki grafikte atom numaraları ardışık olan ve 3. periyotta bulunan bazı elementlerin iyonlaşma enerjisi ile atom numarası değişimi verilmiştir.

Buna göre;

- I. X alkali metal ise T elementi 4A grubundadır.
- II. T halojen ise Z nin atom numarası 16 dır.
- III. Y nin değerlik orbital türü s ve p ise T nin hidrojenli bileşiğinin sulu çözeltisi asidiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11.

[illegible]

Periyodik tabloda numaralarla belirtilen X, Y ve Z elementlerinin sırasıyla (1+), (2-) ve (7+) yüklü iyonlarının elektron dağılımları $2p^6$ orbitali ile sonlanmaktadır.

Buna göre, I, II ve III numaralı elementler ile ilgili olarak aşağıda verilen yargılardan hangisi **yanlıştır**?

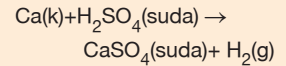
- A) I ile gösterilen element X, II ile gösterilen element Y, III ile gösterilen element Z dir.
- B) X'in oksidinin sulu çözeltisi baziktir.
- C) Z'nin hidrojenli bileşiğinin sulu çözeltisi asidiktir.
- D) X, Y ve Z'nin atom numaraları sırasıyla 11,8 ve 17 dir.
- E) X metal, Y ve Z ametaldir.



Temel Kavramlar

2A Grubu Elementleri

- ◆ Bu gruptaki elementlere toprak alkali metaller denir.
- ◆ Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra elementlerinden oluşur.
- ◆ Elektron dizilimleri ns^2 ile sonlanır.
- ◆ Değerlik elektron sayıları 2'dir.
- ◆ Kararlı bileşiklerinde 2+ yükseltgenme basamağına sahiptirler.
- ◆ Erime noktaları alkali metallerden yüksektir.
- ◆ Isı ve elektriği iletirler.
- ◆ İyonlaşma enerjileri alkali metallerden daha yüksek, atom yarıçapları daha büyüktür.
- ◆ Berilyum hariç diğer metaller iyonik bileşik oluştururlar.
- ◆ Asitlerle tepkime vererek tuz ve H_2 gazı oluştururlar.



- Berilyum oksiti amfoter özellik gösterir.
 - Su ile etkileşerek baz ve H_2 gazı oluşturur. Ancak Be, su ile tepkime vermez.
- $$Ba(k) + 2H_2O(s) \rightarrow Ba(OH)_2(suda) + H_2(g)$$
- Aktiflikleri alkali metallere daha azdır.
 - Yoğunlukları alkali metallere yüksektir.
 - Oksitlerinin su çözeltisi BeO hariç bazlı özelliktedir.
 - Değerlik orbital türü s'dir.

p Bloku Elementleri

p bloğunda 3A, 4A, 5A, 6A, 7A ve 8A grubu elementleri yer alır.

3A Grubu Elementleri

- Bu gruptaki elementlere toprak metali denir.
- Elektron dizilimleri p^1 ile sonlanır.
- B, Al, Ga, In ve Tl elementlerinden oluşur.
- Bor yarı metal, diğer elementler metaldir.
- Al amfoter özellik gösterir.
- Değerlik elektron sayıları 3'tür.
- Değerlik orbital türleri s ve p'dir.
- Kararlı bileşiklerinde 3+ yükseltgenme basamağına sahiptirler.



Video Çözümler



10. TEST

Elementlerin Özellikleri - II

- Oksitlerinin sudaki çözelti-leri değişik özellikler gösterir. Borun oksidi asidik, alüminyum ve galyumun oksidi amfoter, indiyum ve talyumun oksidi bazik özellik gösterir.

4A Grubu Elementleri (Karbon Grubu)

- Elektron dizilimleri p^2 ile sonlanır.
- C, Si, Ge, Sn, Pb elementlerinden oluşur.
- C ametal, Si ve Ge yarı metal, Sn ve Pb metaldir.
- Bileşiklerinde 4- ile 4+ arasında yükseltgenme basamağına sahip olurlar.
- Değerlik orbital türleri s ve p'dir.
- Değerlik elektron sayısı 4'tür.
- Grupta karbondan aşağı doğru inerken ametal özellik azalır, metal özellik artar.

5A Grubu Elementleri (Azot Grubu)

- Elektron dizilimleri p^3 ile sonlanır.
- Değerlik elektron sayıları 5'tir.
- Değerlik orbital türleri s ve p'dir.
- N, P, As, Sb, Bi elementlerinden oluşur.
- N, P ametal, As ve Sb yarı metal, Bi ise metaldir.
- 5+'dan 3-'ye kadar değişken yükseltgenme basamaklarına sahip olabilirler.

6A Grubu Elementleri (Oksijen Grubu)

- Elektron dizilimleri p^4 ile sonlanır.
- O, S, Se, Te, Po elementlerinden oluşur.
- Değerlik elektron sayıları 6'dır.
- O, S ve Se ametal, Te ve Po ise yarı metaldir.
- Değerlik orbital türleri s ve p'dir.
- 6+'dan 2-'ye kadar değişken yükseltgenme basamaklarına sahip olabilirler.

1. Periyodik tablonun 7A grubu elementleri ile ilgili;

- Elektron alma eğilimleri çok fazladır.
- Elektron dizilişleri np^5 ile biter.
- Grupta aşağı inildikçe ametalik özellikleri artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Periyodik tablonun 2A grubunda bulunan elementler ile ilgili;

- Bileşiklerinde yükseltgenme basamakları (2+) dir.
- Asitlerle tepkime vererek H_2 gazı açığa çıkarırlar.
- Elektron dağılımlarında son orbital türü s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. Bir X elementinin temel hal elektron dizilişi,

$$ns^2 (n-1)d^{10}np^3$$

ile bitmektedir.

Buna göre, X elementi ile ilgili;

- Yarı dolu orbital sayısı 3'tür.
- Üç elektron alarak proton sayısını kendisine en yakın soy gaza benzetir.
- Değerlik orbital türü s ve p dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Temel enerji düzeyi sayıları aynı olan X, Y ve Z elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X'in ilk dört iyonlaşma enerjisi (kJ/mol) sırasıyla 498, 4560, 6900, 9540'tır.
- Y'nin temel haldeki elektron dağılımı $[18Ar]4s^23d^5$ 'tir.
- Z, periyodunda elektron ilgisi en fazla olan elementtir.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinden atom çapı en büyük olanı ile ilgili;

- Halojen olarak adlandırılır.
- Doğada saf halde bulunmaz.
- Katı ve sıvı halde elektriği iletir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) I ve III

5. Periyodik cetvelin 6A grubunda bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Elektronegatifliği en az olan X'tir.
- Z'nin atomunun temel hal elektron dizilişindeki son terimi $2p^4$ tür.

Buna göre, X, Y ve Z elementlerinin elektron alma eğilimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X > Y > Z$ B) $Z > Y > X$ C) $Z > X > Y$
D) $Y > Z > X$ E) $X > Z > Y$

6. Soy gazlar ile ilgili;

- Değerlik orbitalleri tam doludur.
- Bulundukları periyodun en büyük iyonlaşma enerjisine sahip atomlarıdır.
- Bileşik oluşturma eğilimleri genelde yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Periyodik sistemin A gruplarında yer alan ve aynı yatay sırasında bulunan K, L, M ve N elementleri ile ilgili şu bilgiler verilmektedir:

- Atom numaraları K, L, M ve N sırasıyla artarak olarak artış göstermektedir.
- N oda sıcaklığında tek atomlu bir gazdır.

Bu elementlerle ilgili,

- K'nin atom numarası 12 olabilir.
- L ve N'nin değerlik orbitallerinin tümü tam doludur.
- M, kararlı bileşiklerinde minimum (2-) yükseltgenme basamağına sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

8. 3. periyotta olduğu bilinen X, Y, Z ve T elementleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Atom hacmi en büyük olan X'tir.
- Y'nin temel elektron dizilişi s^2 ile sonlanır.
- Z, kararlı bileşiklerinde (3+) değerliğini alır.
- T, doğada tek atomlu gaz halinde bulunur.

Buna göre, X, Y, Z ve T elementlerinin birinci iyonlaşma enerjilerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) T, X, Y, Z B) T, Z, Y, X C) T, Y, Z, X
D) Z, T, Y, X E) Z, Y, T, X

9. Periyodik cetvelin aşağıda verilen hangi grup elementinin temel hal elektron dizilişi küresel simetri özelliği göstermez?

- A) Alkali metal
B) Toprak alkali metal
C) VA grubu
D) Halojen
E) Soy gaz

10. X, Y ve Z elementlerinin periyodik sistemdeki yerleri şu şekildedir;

X: 2. periyodun 6. elementi

Y: 3. periyodun 1. elementi

Z: 7A grubunun 2. elementi

Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili;

- X ve Z, doğada moleküler halde bulunur.
- Y ve Z, farklı periyottadır.
- Z'nin hidrojenli bileşiği asidik özellik gösterir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

11. Alkali metaller ile ilgili;

- Doğada saf olarak bulunmazlar.
- Temel hal elektron dağılımları ns^1 ile sonlanır.
- Periyodik cetvelde bulunduğu periyodun en aktif metalidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12. Aynı periyottaki X, Y ve Z elementlerinin türleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

X: Toprak metal

Y: Geçiş elementi

Z: Halojen

Buna göre;

- Atom çapı
- Elektron ilgisi
- Elektronegatiflik
- Hidrojenli bileşiğinin asitlik özelliği
- Birinci iyonlaşma enerjisi

niceliklerinden kaç tanesinin değeri Z için daha büyüktür?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



Temel Kavramlar

7A Grubu Elementleri (HALOJENLER)

- Elektron dizilimleri p^5 ile sonlanır.
- F, Cl, Br, I, As elementlerinden oluşur.
- Tuz yapan anlamında yunanca halojenler denir.
- Doğada iki atomlu moleküller halinde bulunurlar. (F_2 , Cl_2 , Br_2 gibi) En kararlı bileşiklerinde 1- olmak üzere 7+'ya kadar çeşitli yükseltgenme basamaklarında olabilirler. (F, sadece 1- değerlidir.)
- Hidrojenli bileşiklerisi asidik özellik gösterir. (HCl, HI gibi...) Grupta aşağıya doğru gidildikçe asitlik artar.
- Grupta aşağıya doğru erime ve kaynama noktaları artar.
- Oda koşullarında F_2 ve Cl_2 gaz, Br_2 sıvı, I_2 katı halde bulunur.
- Değerlik elektron sayıları 7'dir.
- Değerlik orbital türleri s ve p^5 'dir.

8A Grubu Elementleri (Asal gazlar-Soy gazlar)

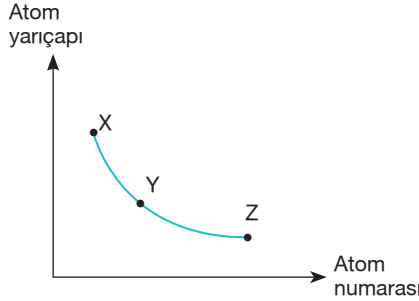
- Periyodik tablonun en sağında bulunan 18. grup elementleridir.
- He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn elementlerinden oluşur.
- He hariç elektron dizilimleri p^6 ile sonlanır.
- He hariç değerlik elektron sayıları 8'dir.
- Asal kelimesi, bu gazların kararlı yapıda bulunduklarından dolayı tepkimeye girme isteksizliklerini ifade eder.
- Oda koşullarında tek atomlu gaz halde bulunurlar.
- Tabiatte en kararlı elementler soy gazlardır. Bundan dolayı diğer elementler elektron alarak ya da vererek, elektron dizilimlerini soy gazlara benzetmek ister.
- He hariç değerlik orbital türleri s ve p^6 'dir.
- Soy gazlar havanın sıvılaştırılarak damıtılmasından elde edilir.
- Yapılan çalışmalar sonucunda Xe'nin florlu bileşiği sentezlenmiştir.



11. TEST

Elementlerin Özellikleri - III

1.



Atom numaraları ardışık tek sayı olan X, Y ve Z elementlerinin atom yarıçapı-atom numarası grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre, 3. periyotta bulunan bu elementler ile ilgili;

- I. Z bileşiklerinde (+) değerlik alabilir.
- II. X ile Z nin yarı dolu orbital sayıları eşit olabilir.
- III. Y toprak alkali metali olabilir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



Birinci, ikinci ve üçüncü iyonlaşma enerji değerleri verilen A grubundaki X elementi ile ilgili;

- I. Kararlı bileşiklerinde 2+ değerlik alır.
- II. Alkali metalidir.
- III. Temel hâldeki elektron dizilişi s orbitali ile biter.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Nötr X atomunun değerlik elektronları iki tür orbitalde bulunmaktadır.

Buna göre, X atomu ile ilgili;

- I. Toprak metalidir.
- II. Halojendir.
- III. 6A grubundadır.
- IV. p bloku elementidir.
- V. Soy gazdır.

yukarıda verilenlerden kaç tanesi doğru olabilir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

4. X elementi ile $_8\text{O}$ elementi arasında iyonik bağlı XO ve $X_2\text{O}_3$ bileşikler oluşmaktadır.

Buna göre, X elementi ile ilgili;

- I. Geçiş metalidir.
- II. Katı halde elektriği iletir.
- III. Bileşiklerinde (2+) ve (3+) değerliklerini alabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. X ve Y atomları ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X'in temel haldeki elektron dağılımı s^2 orbitali ile sonlanıyor.
- Y'nin atom numarası, X'inkinden 1 fazladır.

Buna göre, atom numarası büyük olan element ile ilgili;

- I. Geçiş metalidir.
- II. Değerlik orbital türü s'dir.
- III. Temel haldeki elektron dağılımı d^{10} orbitali ile sonlanır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar



Örnek



- X ve Y alkali metal, K ve L halojendir.
- X, Y, K ve L elementlerinden oluşan bileşiklerden iyonik karakteri en büyük olan XL'dir.

Yukarıda verilen bilgilere göre, aşağıdaki yargılardan kaç tanesi yanlıştır?

- X'in atom numarası Y'ninkinden büyüktür.
- L'nin elektron alma eğilimi K'ninkinden fazladır.
- Aynı koşullarda L'nin erime ve kaynama noktası K'ninkinden büyüktür.
- X ve L aynı periyotta olabilir.
- K ve L'nin molekülleri çift atomludur.

Çözüm:

Elektron verme isteği ile elektron alma isteği fazla olan elementlerin oluşturduğu bileşiğin iyonik karakteri en fazladır.



Halojenlerde erime ve kaynama noktası yukarıdan aşağıya doğru arttığından K'nın erime ve kaynama noktası L'ninkinden büyüktür.

1

Temel Kavramlar



Periyodik cetvelin 3. periyodunda bulunan $_{a-2}X$, $_{a+3}Y$ ve $_{a+1}Z$ elementleri ile ilgili;

- a değeri en fazla 18 olabilir.
- Y halojen ise Z 5A grubundadır.
- X alkali metal ise, Y ile X_2Y formülünde bileşik oluşturur.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

- a değeri 18 olamaz.
 $_{a+3}Y \Rightarrow {}_{21}Y \Rightarrow 4.\text{periyotta olur.}$
- Y halojen ise yani 7A grubunda ise Z 5A grubunda yer alır.
- X 1A'da ise Y 6A'da olur.



X_2Y bileşiği oluşur.

2

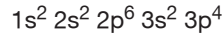
6. Değerlik elektron sayısı 1 olan ve bu elektronu s orbitalinde bulunan X elementi ile ilgili;

- Oda koşullarında diatomik halde bulunur.
- Metaldir.
- Bileşiklerinde sadece (+) değerlik alır.

yargılarının hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. X atomundan 1 elektron koparıldığında, elektron düzeni,



olan bir iyon oluşuyor.

Buna göre;

- Oluşan iyon bir anyondur.
- X elementi halojen sınıfındadır.
- X elementinin hidrojenli bileşikler asit karakterlidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. X, Y ve Z'nin atom numaraları sırasıyla ardışık sayılar olduğuna göre,

- X ile Y^{1+} nın elektron sayıları eşittir.
- Y halojen ise Z soy gazdır.
- Yarıçapı en büyük olan Z ise, X ile Z farklı periyottadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

9. ${}_{11}X$ elementi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Alkali metal olarak adlandırılır.
- Bileşiklerinde yalnızca 1+ değerlik alır.
- İkinci iyonlaşma enerjisi birinci iyonlaşma enerjisinden büyüktür.
- En büyük baş kuantum sayısı 1'dir.
- Bulunduğu periyodun en aktif metalidir.

10. Aynı periyotta bulunan X elementi 3A ve Y elementi 3B grubunda bulunduğuna göre,

- Atom numaraları arasındaki ilişki $X > Y$ dir.
- Değerlik elektron sayıları arasındaki ilişki $X > Y$ 'dir.
- Her ikisi de bileşiklerinde (+) ve (-) değerlik alabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. ${}_nX$, ${}_{n+1}Y$ ve ${}_{n+3}Z$ elementlerinden, Z nin temel halde elektron dizilişi $3d^{10}$ ile bittiğine göre;

- Üçü de geçiş metalidir.
- Yalnız Z küresel simetri özelliği gösterir.
- X'in atom numarası 26 olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III



12. TEST

Yükseltgenme Basamağı - I

1. I. HClO_3
II. H_3AsO_4
III. H_2CO_3
Yukarıdaki taneciklerden hangilerinde altı çizili atomun yükseltgenme basamağı 5+'dır?

(H: 1A, O: 6A)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. I. Cr_2O_3 ile CrO_4^{2-}
II. NO_3^- ile H_3PO_4
III. CO_3^{2-} ile N_2O_4

Yukarıdaki madde çiftlerinden hangilerinde altı çizili atomların yükseltgenme basamakları aynıdır? (H: 1A, O: 6A)

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdaki bazı iyot bileşikleri ve karşılarında iyotun yükseltgenme basamağı verilmiştir. Buna göre, bileşiklerden hangisinde iyotun yükseltgenme basamağı yanlış verilmiştir?

(H: 1A, O: 6A, Na: 1A, Ca: 2A)

Bileşik	Bileşikteki iyotun yükseltgenme basamağı
A) HIO_3	5+
B) CaI_2	1-
C) HI	1+
D) HIO_4	7+
E) NaIO_2	3+

4. MnO_4^- ve $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ iyonlarındaki mangan (Mn) ile karbon (C) atomlarının yükseltgenme basamakları (değerlikleri) sırasıyla "m" ve "n" dir.

Buna göre, m ve n değerleri için aşağıdaki-lerden hangisi doğrudur? (O : 6A)

	m	n
A)	5+	4+
B)	5+	2+
C)	7+	2+
D)	7+	4+
E)	7+	3+

5. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde oksijen atomunun yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?

(H, Na: 1A, P: 5A, Ca: 2A, S: 6A, F: 7A)

- A) H_3PO_4 B) H_2SO_4 C) CaO
D) OF_2 E) Na_2O

6. Aşağıdaki maddelerden hangisi 6+ yükseltgenme basamağında atom içermez?

(Na, K: 1A, O: 6A)

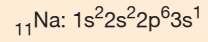
- A) SO_4^{2-} B) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
C) Na_2CrO_4 D) NaClO_4
E) MnO_4^{2-}

7. MgS , Fe_2O_3 ve CuO bileşiklerinde yer alan altı çizili elementlerin yükseltgenme basamakları toplamı aşağıdakilerden hangisidir? (Mg: 2A, O: 6A)

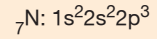
- A) 3+ B) 2+ C) 1+ D) 0 E) 1-

YÜKSELTGENME BASAMAĞI

Elementlerin periyodik tablodaki grup numaraları ile atomların son katmanlarındaki elektron sayıları (değerlik elektron sayısı) ve bir bileşik-teki yükseltgenme basamakları arasında ilişki vardır. Bu ilişki aşağıdaki örneklerde gösterilmiştir.

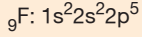


Sodyum atomunun son katmanında 1 elektron vardır. Yani sodyum atomunun değerlik elektron sayısı 1 dir. Sodyum metali kararlı hale ulaşabilmek için son katmanındaki 1 elektronu verir ve böylece yükseltgenme basamağı 1+ olur. Son katmandaki elektron sayısı aynı zamanda grup numarasıdır. (1A)



Azot atomu değerlik katmanında 5 elektron bulunduru-ur. Kararlı hale ulaşmak için, 3 elektron alması gerekir. Yükseltgenme basamağı genellikle 3- dir. Azot periyodik tabloda 5A grubunda yer alır.

Temel Kavramlar

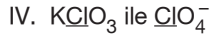
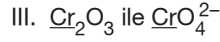
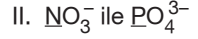
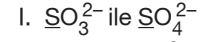


Flor atomu son katmanında 7 elektron bulundurulur. Kararlı hale ulaşmak üzere 1 elektrona ihtiyacı vardır. Bileşiklerindeki yükseltgenme basamağı 1- dir. Flor periyodik tabloda 7A grubundadır.

A grubunda bulunan elementlerin genel olarak, son katmanlarında

- 1 elektron varsa 1A grubunda olup yükseltgenme basamağı 1+ dir.
- 2 elektron varsa 2A grubunda olup, yükseltgenme basamağı 2+ dir.
- 3 elektron varsa 3A grubunda olup, yükseltgenme basamağı 3+ dir.
- 4 elektron varsa 4A grubunda olup yükseltgenme basamağı 4± tür.
- 5 elektron varsa 5A grubunda olup yükseltgenme basamağı 5+, 3- dir.
- 6 elektron varsa 6A grubunda olup yükseltgenme basamağı 6+, 2- dir.
- 7 elektron varsa 7A grubunda olup, yükseltgenme basamağı 7+, 1- dir (Flor hariç).

8. Aşağıda bazı bileşik ve iyonlar verilmektedir.



Buna göre, verilen çiftlerden hangilerinde altı çizili elementlerin yükseltgenme basamağı aynıdır?

(K: 1A, O: 6A)

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve IV E) II, III ve IV

9. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde kükürt (S) ve azotun (N) yükseltgenme basamakları aynıdır? (${}_1\text{H}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{12}\text{Mg}$)

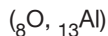
- A) $\text{SO}_3 - \text{NH}_3$ B) $\text{SO}_2 - \text{N}_2\text{O}$
C) $\text{H}_2\text{S} - \text{N}_2\text{H}_4$ D) $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{HNO}_3$
E) $\text{MgS} - \text{N}_2\text{O}_3$

10. HXO_3 deki X ile $(\text{YO}_4)^n$ iyonundaki Y nin yükseltgenme basamakları eşittir.

Buna göre, Y nin değeri ve n sayısı sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir? (${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$)

- A) 5+, 3- B) 5+, 3+ C) 1+, 1-
D) 1+, 7- E) 7+, 1-

11. $\text{Al}_2(\text{XO}_3)_3$ bileşiğinde X'in yükseltgenme basamağı aşağıdakilerden hangisidir?



- A) 4- B) 2- C) 2+ D) 4+ E) 6+

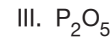
12. Aşağıda azot elementinin oluşturduğu bileşikler verilmiştir.

Buna göre, hangisinde azot elementi diğerlerinden farklı yükseltgenme basamağına sahiptir?

(Na, H: 1A, Ca: 2A, O: 6A)

- A) NaNO_3 B) HNO_3 C) N_2O_5
D) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ E) NO_2

13. I. PH_3



Yukarıdaki taneciklerde bulunan P'nin yükseltgenme basamakları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (O: 6A)

- A) I < II < III B) I = II = III C) II < I = III
D) III < II = I E) I < III = II

14. Klorun (Cl) aşağıdaki bileşikler, klorun yükseltgenme basamağı artacak şekilde sıralanırken bir bileşik yanlış yere yazılmıştır.



Buna göre, bu bileşik aşağıdakilerden hangisidir? (Na, H: 1A, O: 6A)

- A) NaOCl B) HClO_2 C) NaCl
D) NaClO_3 E) HClO_4

15. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinde hidrojenin (H) yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?

(Na: 1A, N: 5A, S: 6A, F: 7A)

- A) NaH B) NH_3 C) HF
D) H_2SO_4 E) H_2O



13. TEST

Yükseltgenme Basamağı - II

1. $Mg(HCO_3)_x$ bileşiğindeki C nin ve K_2SO_y bileşiğindeki S nin yükseltgenme basamakları 4+ dır.

Buna göre, x ve y nin sayısal değerleri aşağıdakilerden hangisidir?

(Mg: 2A, K: 1A)

	x	y
A)	1	3
B)	2	3
C)	2	4
D)	3	4
E)	1	2

2. Aşağıda formülleri verilen bileşiklerden hangisinde altı çizili elementin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?

(Na, K: 1A, O: 6A)

- A) $Na_2\underline{Cr}_2O_7$
 B) $K\underline{Cl}O_3$
 C) $Na_2\underline{Cr}O_4$
 D) $H_2\underline{S}O_4$
 E) $Na_2\underline{Mn}O_4$

3. $NaNO_3$, NH_3 ve NO bileşiklerinde yer alan N'nin yükseltgenme basamakları toplamı aşağıdakilerden hangisidir?

(Na, H: 1A, O: 6A)

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 10

4. Periyodik tablonun A grubunda olduğu bilinen metal atomunun katman elektron dizilimine bakılarak,

- I. Son katmanındaki elektron sayısı
 II. Grup numarası
 III. Kararlı bileşiklerinde yükseltgenme basamağının kaç olacağı

niceliklerinden hangileri belirlenebilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

5. Yükseltgenme basamağı ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Bir bileşikte elementlerin yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır.
 B) Metallerin tamamının elementel halde yükseltgenme basamakları sıfırdır.
 C) $Fe(NO_3)_3$, NH_3 ve N_2 maddelerinde yer alan N'lerin yükseltgenme basamakları toplamı 2'dir.
 D) Metallerin tümü tek bir yükseltgenme basamağına sahiptir.
 E) $Ca_3(PO_4)_2$ ve P_2O_3 bileşiklerinde P'lerin yükseltgenme basamakları farklıdır. (Ca : 2A, O : 6A)

6. Bir oksitin yanabilmesi için oluşturduğu bileşikte en yüksek yükseltgenme basamağına ulaşmamış olması gerekir.

Buna göre, aşağıdaki bileşiklerden hangisi yanmaz?

(O: 6A, N: 5A, C: 4A, S: 6A)

- A) NO_2 B) SO_3 C) N_2O_3
 D) CO E) SO_2

YÜKSELTGENME BASAMAKLARININ (DEĞERLİK) HESAPLANMASI

Bir bileşikte, değeriği sabit olan elementlerden yararlanılarak değeriği değişken olan elementin, o bileşikteki değeriği bulunabilir. Bu amaçla aşağıda belirtilen bazı kuralları bilmemiz gerekir:

- 1A grubu elementleri (Li, Na, K ...) 1+, 2A grubu elementleri (Be, Mg, Ca, Ba, ...) 2+, 3A grubu elementleri (Al, ...) 3+ değerliklidir.
- Oksijenin yükseltgenme basamağı genellikle 2- dir. Ancak oksijen, peroksitlerde (H_2O_2 , Na_2O_2 , CaO_2 ...) 1- ve OF_2 bileşiğinde 2+ değerliklidir.
- Hidrojen çoğu bileşiğinde 1+ değerliklidir. Ancak çok aktif metallerle oluşturduğu bazı bileşiklerde (hidrürlerde) 1- değerlikli olur. (NaH, MgH_2 gibi)
- Bir elementin atomik veya moleküler halinde yükseltgenme basamağı 0'dır. H_2 , O_2 , O_3 , Na, Mg, P_4 , S_8 'deki her bir atomun yükseltgenme basamağı aynı ve sıfırdır.
- 7A grubu elementlerinden flor, bütün bileşiklerinde 1- yükseltgenme basamağına sahiptir. Cl, Br, I ise bileşiklerinde halojenür iyonu halindeyse 1- yükseltgenme basamağındadır. Ancak 1- ve 7+ arasında da yükseltgenme basamağına sahip olabilirler.
- Bir bileşikte atomların yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır.

$$\begin{aligned} H_2SO_4: & \quad 1+x+2- \\ & \quad H_2SO_4 \\ \Rightarrow & \quad 2.(1+) + 1.(x) + 4.(2-) = 0 \\ \Rightarrow & \quad x = 6+ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Na_2CO_3: & \quad 1+x+2- \\ & \quad Na_2CO_3 \\ \Rightarrow & \quad 2.(1+) + 1.(x) + 3.(2-) = 0 \\ \Rightarrow & \quad x = 4+ \end{aligned}$$

Temel Kavramlar



Uyarı

İyonik bileşiklerde yükseltgenme basamağı veya yükseltgenme sayısı kavramlarından bahsedilirken iyon yükü kavramı kullanılabilir. Ancak moleküler yapı bileşiklerde yükseltgenme basamağı kavramını kullanabilirken iyon yükü kavramını kullanamayız. Çünkü moleküler bir bileşikte iyon yoktur.



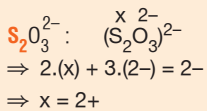
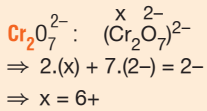
Not

Yükseltgenme basamağı tam sayı olmak zorunda değildir. Süperoksit iyonu: $(O_2^{1/2})^-$ Azotür iyonu: $(N_3^{1/3})^-$

Köklerde Yükseltgenme Basamağının Belirlenmesi

En az iki ya da daha fazla sayıda farklı atom gruplarından oluşan ve yapısındaki elementlerin yükseltgenme basamakları toplamı sıfır olmayan atom gruplarına **kök** adı verilir. Köklerde bir elementin yükseltgenme basamağı belirlenirken yine diğer elementlerin yükseltgenme basamaklarından yararlanılmaktadır.

Yükseltgenme basamağı bilinmeyen atom ile yükseltgenme basamağı bilinen atomların değerlikleri toplamı kökün değerliğine eşitlenir.



7. $^{12}_X$, $^{15}_Y$ ve $^{16}_Z$ atomlarından hangileri tüm bileşiklerinde sadece pozitif yükseltgenme basamağına sahiptir?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ve Y E) X ve Z

8. Aşağıda verilen bileşiklerin hangisinde oksijenin yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?

(1_1H , 6_6C , 7_7N , 8_8O , $^{11}_{11}Na$, $^{13}_{13}Al$, $^{16}_{16}S$, $^{19}_{19}K$, $^{20}_{20}Ca$)

A) Na_2CO_3 B) H_2SO_4 C) CaO_2
D) $Al(NO_3)_3$ E) K_2O

9. $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ tepkimesinde;

- I. HCl molekülünde H atomunun yükseltgenme basamağı H_2 molekülündeki yükseltgenme basamağına eşittir.
II. Tepkimeye giren atomların yükseltgenme basamakları sıfırdır.
III. HCl molekülünde toplam yük sıfırdan büyüktür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10. Azot grubu elementi olan X, aşağıdaki bileşiklerden hangisini oluşturamaz?

(1_1H , 7_7N , 8_8O)

A) X_2H_4 B) XH_3 C) XO_3
D) HXO_2 E) X_2O_4

11. H_2SO_x bileşiğindeki S nin yükseltgenme basamağı ile $K_2Cr_2O_7$ deki Cr nin yükseltgenme basamağı aynıdır.

Buna göre, x'in sayısal değeri aşağıdakilerden hangisidir?

(1_1H , 8_8O , $^{16}_{16}S$, $^{19}_{19}K$)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12. $Mg(HSO_4)_2$ bileşiğinde aşağıda verilen yükseltgenme basamaklarından hangisine sahip herhangi bir element yoktur?

A) 2- B) 1- C) 1+ D) 2+ E) 6+

13. NH_4NO_3 bileşiğinde azot (N) atomlarının yükseltgenme basamakları toplamı kaçtır?

(1_1H , 8_8O)

A) 2- B) 1- C) 0 D) 1+ E) 2+

14. Aşağıda bir grup bileşikte bulunan atomların yükseltgenme basamakları verilmiştir.

	1	2	3	4	5
Değerlik	6+	5+	1+	7+	1+
Bileşik ve atom türü	SO_3 deki S	N_2O_5 deki N	KCl deki K	$KClO_4$ deki Cl	FeO deki Fe

Buna göre, atomların hangisinde yükseltgenme basamağı yanlış belirtilmiştir?

(O : 6A, Cl : 7A)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Gazlar

2.
Ünite



Video Çözümler

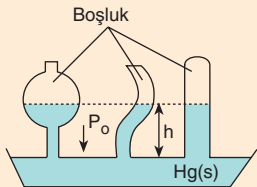


GAZLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

- Maddenin en düzensiz hali- dir. Birbirleriyle her oranda karışarak homojen karışımları oluştururlar.
- Tanecikleri arası çekim kuvvetleri, katı ve sıvılarınkine oranla çok azdır.
- Maddenin en yüksek enerjili halidir. Bulundukları kabı tümüyle doldururlar, çünkü sınırsız yayılma özellikleri vardır.
- Tanecikler arası uzaklığın en fazla olduğu haldir. Tanecikler arası boşlukların çok fazla oluşu nedeniyle sıkıştırılabilirler.
- Öz kütleleri, katı ve sıvılara göre daha düşüktür. Tanecikleri arasında etkileşim yok denecek kadar azdır.
- Gaz tanecikleri birbirinden bağımsız hareket ederler.
- Isıldıklarında bütün gazlar sıcaklık değişimi karşısında aynı oranda genişler. Bu nedenle genişleme katsayısı gazlar için ayırt edici değildir.
- Belirli bir şekilleri ve hacimleri yoktur. Bulundukları kabın hacmini alırlar.
- Doğada bulunan bütün gazlar gerçek gazdır. Gerçek gazlar çok düşük basınç ve yüksek sıcaklıkta ideallığe yaklaşır. Ayrıca aynı koşullarda mol kütlesi küçük olan gazlar ideale daha yakındır.

GAZ BASINCI (P)

- Kapalı bir kaptaki gaz taneciklerinin kabın çeperlerine çarpması sonucu bir kuvvet oluşur. Birim yüzeye etkiyen dik kuvvete **gaz basıncı** denir.
- Atmosfer (açık hava) basıncı **barometre** ile ölçülür. Barometre 17. yüzyılda Toricelli tarafından yapılmıştır.

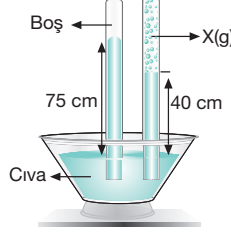


Şekildeki sistemde açık hava basıncı (P_0), h cm yükseklikteki cıva sütununun yaptığı basınca eşittir. $P_0 = h$ cm Hg'dir. h 'nin değeri deniz seviyesinde 0°C sıcaklıkta 76 cm'dir. Buna standart atmosfer basıncı (1 atm) denir.

1. TEST

Gazların Genel Özellikleri

1.



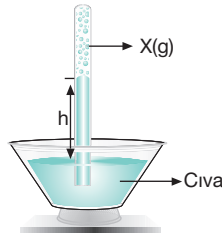
Yukarıda verilen düzenek ile ilgili;

- X gazının basıncı 35 cm Hg'dir.
- Açık hava basıncı 75 cm Hg'dir.
- X gazının basıncı açık hava basıncından küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2.



Şekildeki gibi bir düzenek hazırlanıyor.

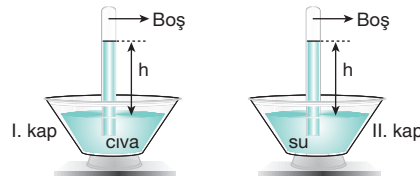
Cam borudaki h yüksekliği;

- Cam boruda sıkışan gaz miktarına
- Cam borunun kesitine
- Deniz seviyesinden yüksekliğe

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.



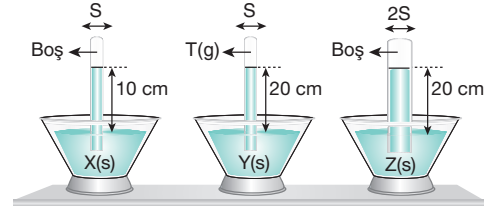
Şekilde verilen barometreler ile ilgili;

- Bulundukları ortamların basınçları eşittir.
- İkinci kaptaki su yerine cıva kullanılırsa h yüksekliği artar.
- Cam boruların kesitleri değiştirilirse h yükseklikleri değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- ($d_{\text{cıva}} > d_{\text{su}}$)
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

4.

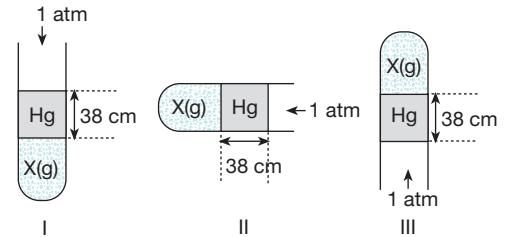


Aynı ortamda üç farklı barometrede X, Y ve Z sıvıları kullanılarak basınç ölçümü yapılmaktadır.

Buna göre, barometrede kullanılan sıvıların öz kütleleri arasındaki ilişki için aşağıdaki-lerden hangisi doğrudur?

- A) $d_X > d_Y = d_Z$ B) $d_Y = d_Z > d_X$
C) $d_X > d_Y > d_Z$ D) $d_X > d_Z > d_Y$
E) $d_Y > d_Z > d_X$

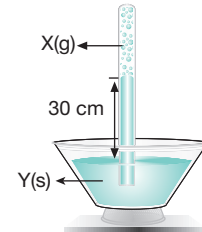
5.



X gazının bulunduğu ortamlardaki basınçları kaç atm'dir?

P_I	P_{II}	P_{III}
A) 1	1,5	1
B) 1,5	1	0,5
C) 0,5	1	1,5
D) 1,5	1	1,5
E) 1	0,5	1,5

6.

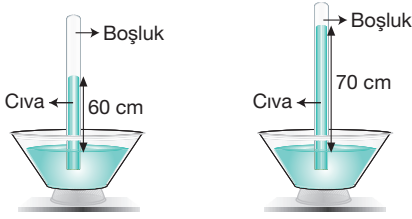


Yukarıdaki sistemde verilen X gazının basıncını bulabilmek için;

- Açık hava basıncı
 - Y sıvısının öz kütlesi
 - X gazının hacmi ve sıcaklığı
- niceliklerinden hangilerinin bilinmesi yeterlidir? ($d_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$)**

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7.



0°C sıcaklıkta bulunan yukarıdaki birinci ve ikinci düzenek barometrelerinde sıvı olarak cıva kullanılmıştır.

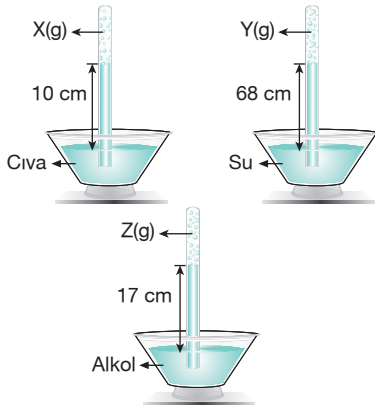
Buna göre, bu düzenekler ile ilgili;

- Birinci düzenek ikinci düzenden daha yüksek bir ortamda açık hava basıncını ölçmektedir.
- İki düzenek de aynı sıcaklıkta deniz seviyesine getirilirse boruda 76 cm sıvı yüksekliğine sahip olurlar.
- Cıva yerine başka bir sıvı kullanılmış olsaydı yükseklikler yine aynı olurdu.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8.



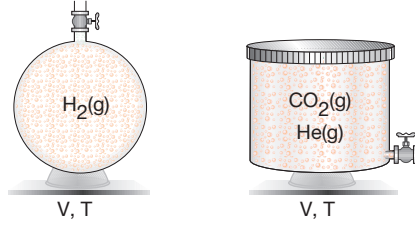
Açık hava basıncının 75 cm Hg olduğu bir ortamda bulunan yukarıdaki kaplardaki X, Y ve Z gazlarının basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

$$(d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3, d_{\text{alkol}} = 0,8 \text{ g/cm}^3,$$

$$d_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3)$$

- A) $Y > Z > X$ B) $X > Y > Z$ C) $Z > X > Y$
D) $Z > Y > X$ E) $Y > X > Z$

9.



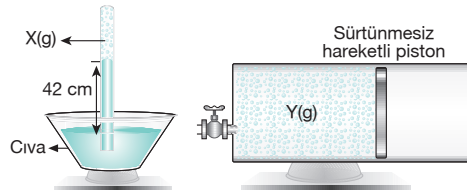
Aynı ortamda farklı kapalı kaplarda bulunan H₂, He ve CO₂ gazları ile ilgili;

- H₂ gazının hacmi CO₂ nin hacmine eşittir.
- Üç farklı gaz türünün ortalama kinetik enerjileri eşittir.
- H₂ gazının bulunduğu kaba gönderilecek He gazı ile H₂ nin kapladığı hacim azaltılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

10.

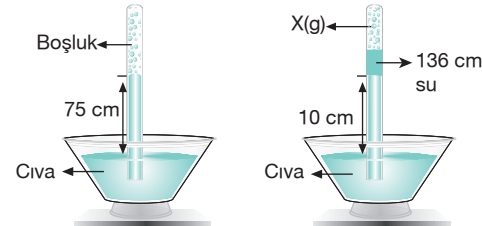


Aynı koşullarda bulunan yukarıdaki kaplarda cıva sıvısı ile X gazı, sürtünmesiz hareketli piston ile Y gazı dengededir.

X gazının basıncı 30 cm Hg olduğuna göre, Y gazının basıncı kaç cm Hg'dir?

- A) 72 B) 76 C) 80 D) 82 E) 90

11.



Yukarıdaki barometre sistemleri aynı ortamda bulunduklarına göre, X gazının basıncı kaç cm Hg'dir?

$$(d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3, d_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3)$$

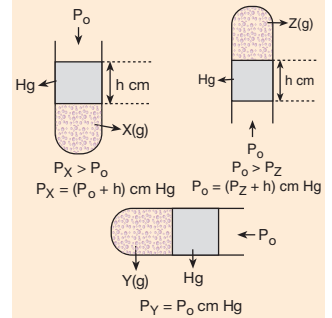
- A) 55 B) 75 C) 85 D) 90 E) 95

Temel Kavramlar

Barometredeki h yüksekliği,

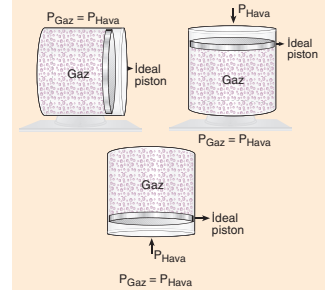
- Kullanılan cam borunun hacmine ve şekline bağlı değildir.
- Mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır.
- Barometrenin bulunduğu yerin deniz seviyesinden yüksekliğine yani açık hava basıncına bağlıdır.
- Sıvının yoğunluğu ile ters orantılıdır.
- Bir sıvı sütununun yaptığı basınç;
 $P = h \cdot d \cdot g$ ile hesaplanır.
h: Yükseklik
d: Sıvı öz kütlesi
g: Yer çekimi ivmesi
Farklı sıvılar kullanıldığında $h_1 \cdot d_1 = h_2 \cdot d_2$ eşitliği vardır.
- Barometre borusunun kesitine bağlı değildir.
- Sıvı eklenmesi ile değişmez.
- Gaz miktarına bağlıdır.

Tüp İçine Cıva ile Hapsedilmiş Gazın Basıncı



Pistonlu Silindirlerde Gaz Basıncı

İdeal pistonlu kaplarda, kap içindeki gaz basıncı ile açık hava basıncı birbirini dengeleler.



Pistonlar ideal olduğundan ağırlıkları önemsenmez.



Video Çözümler



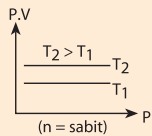
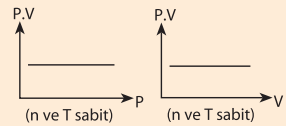
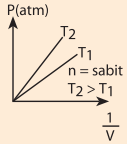
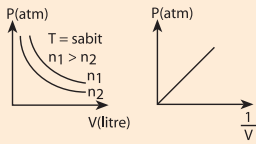
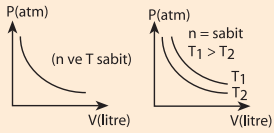
GAZ KANUNLARI

A. Boyle-Mariotte Kanunu
(Basınç-Hacim İlişkisi)

Sabit sıcaklıkta belli bir miktar gazın basıncı ile hacminin çarpımı sabittir.

$$P \cdot V = k \text{ (Sabit)}$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 = \dots = k$$



1. Miktarı sabit tutulan ideal X gazına,
- Basıncı sabit iken hacmini artırmak
 - Hacmi sabitken sıcaklığını artırmak
 - Sıcaklığı sabit iken basıncını azaltmak
- işlemleri ayrı ayrı uygulanıyor.

Buna göre, hangi işlemler ile gazın basınçxhacim (P.V) çarpımının değeri artar?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. X ve Y gazlarının mol sayıları ve sıcaklıkları eşittir.

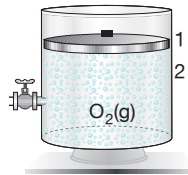
Buna göre, X ve Y gazları ile ilgili,

- Basınç.hacim çarpımları eşittir.
- $P_X = P_Y$ ise $V_X = V_Y$ dir.
- Moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

3.



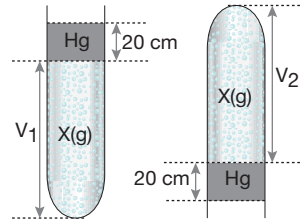
Sabit sıcaklıkta bir miktar O_2 gazı şekildeki sürtünmesiz hareketli pistonlu kapta bulunmaktadır. **Piston 1 konumundan 2 konumuna getirildiğinde O_2 gazı ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?**

- Hacmi küçülür.
- Basınç x hacim çarpımı (P.V) değişmez.
- Birim hacimdeki molekül sayısı artar.
- Öz kütlesi azalır.
- Moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi değişmez.

2. TEST

Gaz Yasaları
(Basınç - Hacim İlişkisi)

4.

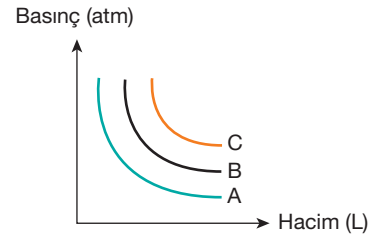


Şekildeki sistemde kaplar aynı ortamda ve aynı sıcaklıkta eşit molde X gazları içermektedir.

Ortamın basıncı 60 cm Hg olduğuna göre, $\frac{V_2}{V_1}$ oranı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 2,5

5.

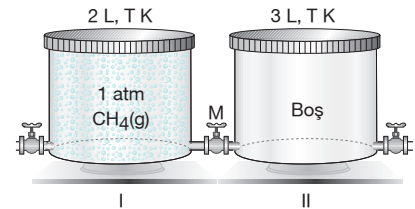


Yukarıdaki grafikte aynı sıcaklıktaki A, B ve C gazlarının basınç (P)– hacim (V) ilişkileri verilmiştir.

Buna göre, bu gazların kütleleri eşitse mol kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $B > A > C$ B) $B > C > A$ C) $A > B > C$
D) $C > A > B$ E) $C > B > A$

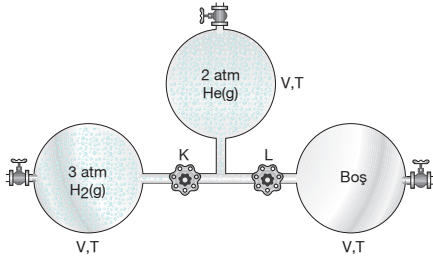
6.



Yukarıdaki sistemde verilen M musluğu sabit sıcaklıkta açıldığında ikinci kaptaki basınç kaç atmosfer olur?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

7.



Şekildeki kapların hacim ve sıcaklıkları eşittir.

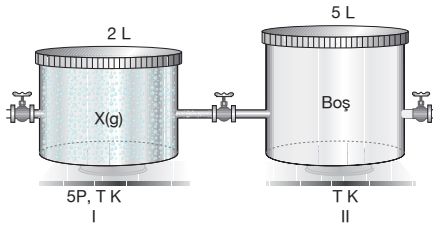
Buna göre, sistem ile ilgili;

- I. L musluğu açılırsa He gazının basıncı 1 atmosfer olur.
- II. K ve L muslukları açılırsa H₂ gazının basıncı 1 atmosfer olur.
- III. K ve L muslukları açılırsa homojen bir gaz karışımı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8.



Birinci ve ikinci kaplar arasındaki musluk sabit sıcaklıkta bir süre açılıp kapatılarak birinci kaptaki gazın % 60'ının ikinci kaba geçmesi sağlanıyor.

Buna göre, ikinci kapta basınç kaç atmosfer olur?

- A) 0,8P B) 1,2P C) 2P D) 2,4P E) 3P

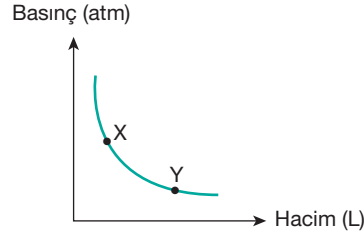
9. **Hareketli pistonlu kaplar ile ilgili;**

- I. Gazın miktarı sabitken sıcaklık arttırıldığında birim hacimdeki molekül sayısı artar.
- II. Basınç değişimi hacmi değiştirir.
- III. Aynı koşullarda madde ilavesi ya da çekilmesi olmadıkça P.V sabit kalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10.



Yukarıdaki grafikte 0°C sıcaklıkta bir miktar Ar gazının basınç-hacim değişimi verilmiştir.

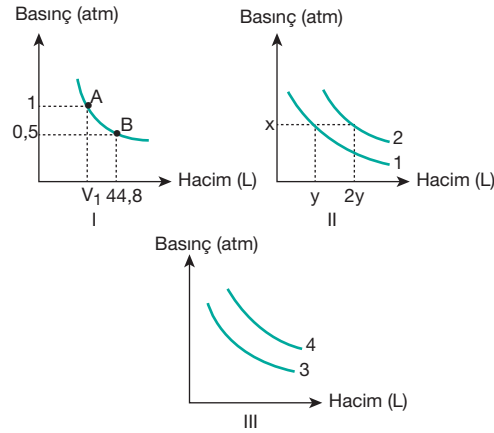
Buna göre;

- I. X noktasındaki P.V çarpımı Y noktasındaki eşittir.
- II. X noktasındaki gaz yoğunluğu daha büyüktür.
- III. Y noktasında birim hacimdeki molekül sayısı daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11.



I. grafik; 0°C'deki bir miktar He gazının basıncı ile hacmi arasındaki değişim grafiğidir.

II. grafik; sabit sıcaklıktaki ideal bir gazın farklı kaplardaki basınç (P) ve hacmi (V) arasındaki değişim grafiğidir.

III. grafik; bir miktar ideal gazın farklı sıcaklıklardaki basınç (P) ve hacmi (V) arasındaki değişim grafiğidir.

Buna göre,

- I. V₁ = 22,4 litredir.
- II. İkinci grafikte x basıncına sahip birinci kaptaki gazın molekül sayısı, ikinci kaptaki gazın molekül sayısının yarısıdır.
- III. Üçüncü grafikte gazların sıcaklıkları arasındaki ilişki T₄ < T₃'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar



Denizin dibinde oluşan 0,5 cm³ hacme sahip olan bir hava kabarcığı zamanla denizin yüzeyine doğru ilerlemektedir. **Denizin yüzeye yakın bölgesinde bu hava kabarcığının hacmi 2,5 cm³, basıncı da 60 cm Hg olarak ölçüldüğüne göre, deniz dibinde hava kabarcığının basıncı kaç cm Hg'dır?**

Çözüm:

$$V_1 = 0,5 \text{ cm}^3$$

$$P_1 = ? \text{ cm Hg}$$

$$V_2 = 2,5 \text{ cm}^3$$

$$P_2 = 60 \text{ cm Hg}$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$P_1 \cdot 0,5 = 60 \cdot 2,5$$

$$P_1 = 300 \text{ cm Hg}$$



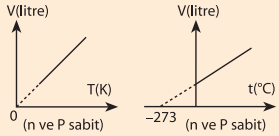
Video Çözümler

**B. Charles Kanunu****(Hacim-Sıcaklık ilişkisi)**

Sabit basınçta belli miktardaki gazın hacmi ile mutlak sıcaklığı doğru orantılıdır.

$$V = k \cdot T$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



Gazların tamamı -273°C ye gelmeden önce sıvı ya da katı hale geçmektedir. Gazlar için en düşük sıcaklığa **mutlak sıfır noktası** denir.

Grafikteki mutlak sıfır noktasına ve $^{\circ}\text{C}$ cinsinden tanımlanan ölçüğe mutlak sıcaklık ya da **kelvin ölçüğü** denir. Birimi kelvin olup K ile gösterilir.

$$\text{Kelvin} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

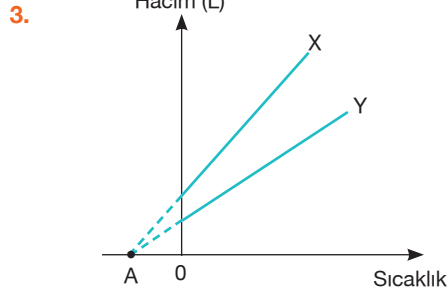
1. -23°C de 300 mililitre hacim kaplayan bir gazın aynı basınç altında 27°C deki hacmi kaç mililitredir?

A) 250 B) 300 C) 360
D) 400 E) 600

2. Sabit basınçlı bir kaptaki 0,2 litre hacminde ve 27°C sıcaklığında ideal bir gaz bulunmaktadır.

Bu gazın sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ 'ye yükseltirsek hacmi 0,6 litre olur?

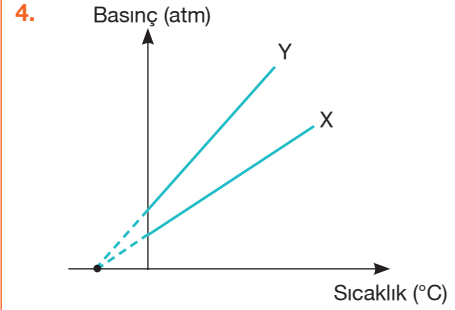
A) 273 B) 327 C) 437
D) 473 E) 627



Şekildeki grafik kütleleri eşit olan X ve Y gazlarına ait hacim-sıcaklık değişimini göstermektedir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Mol sayıları aynı ise mol kütleleri aynıdır.
B) Basınçları aynı ise X'in mol sayısı Y'ninkinden fazladır.
C) A noktası mutlak sıfırı gösterir.
D) Sabit sıcaklıkta mol kütleleri aynı ise birim hacimdeki molekül sayıları aynıdır.
E) Sıcaklık birimi $^{\circ}\text{C}$ 'dir.

3. TEST**Gaz Yasaları
(Hacim - Sıcaklık ilişkisi)**

X ve Y gazlarının basınçlarının sıcaklıklarıyla değişimleri grafikteki gibidir. **Buna göre, mol sayıları ve sıcaklıkları eşit olan X ve Y gazları ile ilgili;**

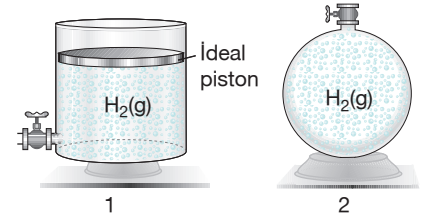
- I. $P \times V$ çarpımları
II. $\frac{n}{V}$ oranları
III. $\frac{P}{T}$ oranları

niceliklerinden hangileri eşittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Palme Yayınevi

5.



Yukarıdaki her iki kaptaki da bir miktar H_2 gazı bulunmaktadır. **Her iki kabın sıcaklıkları aynı miktar artırıldığına göre, aşağıdaki niceliklerden hangisindeki değişim yanlıştır?**

	Nicelik	Değişim	
		1. kap	2. kap
A)	Basınç	Değişmez	Artar
B)	Hacim	Artar	Değişmez
C)	Birim hacimdeki tanecik sayısı	Azalır	Artar
D)	Öz kütle	Azalır	Değişmez
E)	Moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi	Artar	Artar

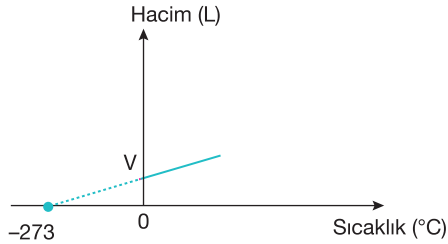
6. Üflenerek biraz şişirilip ağzı ipe bağlanmış elastik bir balon, bulunduğu ortamdan alınarak,

- I. Aynı basınçta daha sıcak
- II. Aynı sıcaklıkta yükseltisi daha fazla
- III. Aynı sıcaklıkta basıncı daha fazla

ortamlarından hangilerine konulduğunda balonun hacminin artması beklenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) I ve III

7.

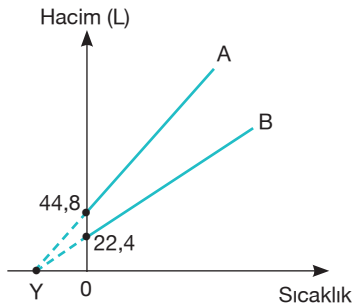


Sabit basınçta, belirli miktardaki ideal bir gazın hacminin sıcaklıkla değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre, gazın hacmi 4V litre iken sıcaklığı kaç °C'dir?

- A) 300 B) 400 C) 546
D) 819 E) 1092

8.



16 gram X gazının farklı basınçlardaki hacim-sıcaklık değişimini gösteren A ve B doğruları şekilde verilmiştir.

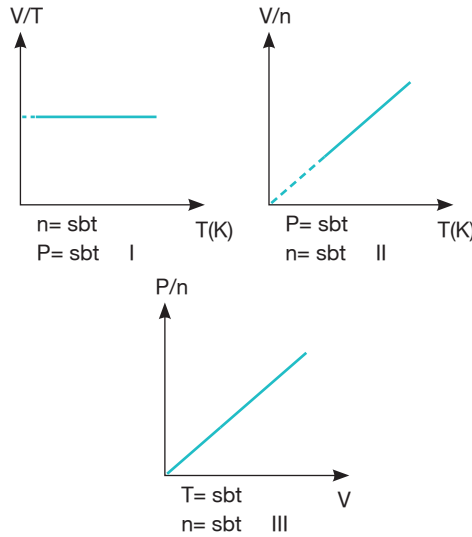
B doğrusu 1 atm basınçta çizildiğine göre;

- I. X gazının mol kütlesi 16 gramdır.
- II. A doğrusunda basınç 1 atm'den büyüktür.
- III. A doğrusunda X'in mol sayısı daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

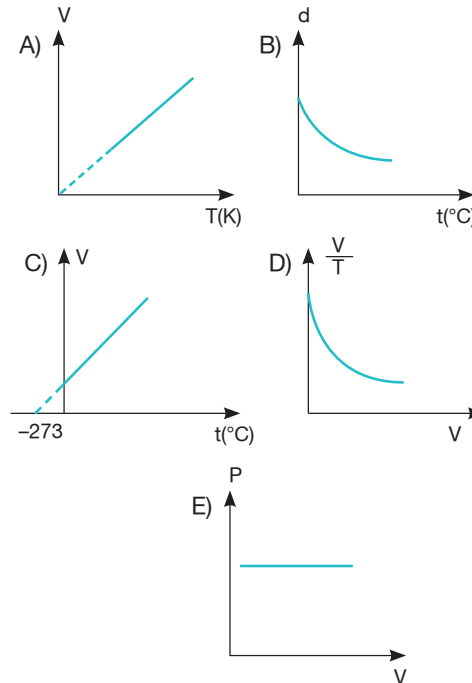
9. İdeal gazlar ile ilgili çizilen;



yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. Basıncı ve kütlesi sabit olan bir gaz ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?



11. 20 litrelik bir kapta bulunan H₂ gazının basıncı 380 mm Hg, sıcaklığı 47°C dir.

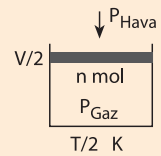
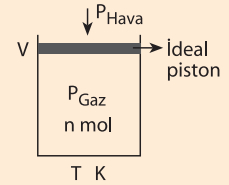
Basıncı değişmeden hacmin %25 oranında artması için son sıcaklık kaç °C olmalıdır?

- A) 77 B) 107 C) 127 D) 147 E) 400

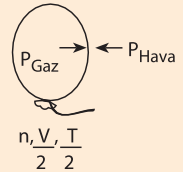
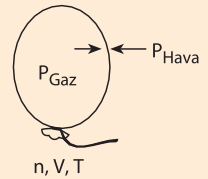
Temel Kavramlar

! Uyarı

İdeal (hareketli, sürtünmesiz) pistonlu kaplarda, elastik balonlarda ve kapiler tüplerde gaz basıncı dış basınca eşittir ve sabittir.



veya elastik balonlarda





Video Çözümler



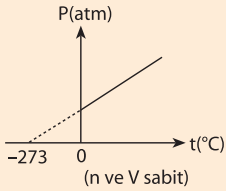
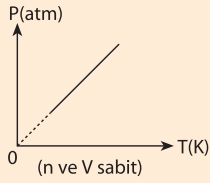
C. Gay-Lussac Kanunu

(Sıcaklık-Basınç İlişkisi)

Sabit hacimli kapalı bir kapta bulunan belli miktardaki gazın basıncı ile mutlak sıcaklığı doğru orantılıdır.

$$P = k.T$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

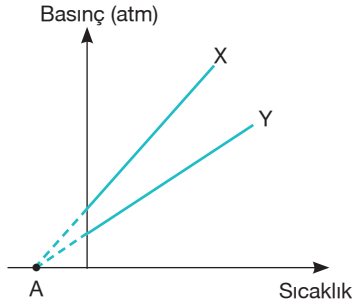


Tüm maddelerin basıncı sıfır ya da (-) olamayacağından her iki grafikte de doğru-
ların uzantısı alınır.

4. TEST

Gaz Yasaları
(Basınç – Sıcaklık İlişkisi)

1.



Grafik 1 mol ideal gazın farklı sıcaklık ve basınçlardaki değişimini göstermektedir.

Buna göre;

- I. A noktası -273 K 'i göstermektedir.
- II. Aynı sıcaklıkta verilen gaz X ortamında daha çok hacim kaplar.
- III. A noktası mutlak sıfır noktasıdır.

yukarıdakilerden hangileri **yanlıştır**?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

2.

Sabit hacimli bir kapta bulunan gazın yarısı boşaltılarak kapta kalan gazın mutlak sıcaklığı 2 katına çıkarılıyor.

Buna göre,

- I. Öz kütle
 - II. Moleküllerin ortalama hızı
 - III. Basınç
 - IV. Moleküllerin ortalama kinetik enerjisi
- niceliklerinden hangileri **değişmez**?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) III ve IV

3.

Basıncı 1,2 atmosfer olan sabit hacimli bir kapta bulunan gazın % 25'i bir pompa yardımıyla çekilip mutlak sıcaklık 2 katına çıkarılırsa son basınç kaç atmosfer olur?

- A) 0,6 B) 1,2 C) 1,8 D) 2,4 E) 3,2

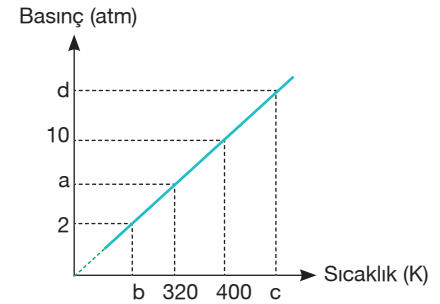
4.

$327\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta sabit hacimli kapta bulunan bir miktar X gazının basıncı 6 atm'dir. Sıcaklık $-73\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye düşürülünce gazın % 20'si sıvılaşır.

Buna göre, kaba yapılan son basınç kaç atm olur? (Sıvının kapladığı hacim ihmal edilecektir.)

- A) 2,4 B) 1,6 C) 1,2 D) 0,8 E) 0,6

5.



Sabit hacimli kapta belirli miktardaki ideal bir gazın basınç-sıcaklık grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre;

- I. $a = 8$ 'dir.
- II. $b = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'dir.
- III. $\frac{d}{c} = 4$ 'tür.

yargılarından hangileri **doğrudur**?

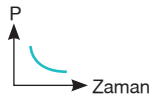
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6.

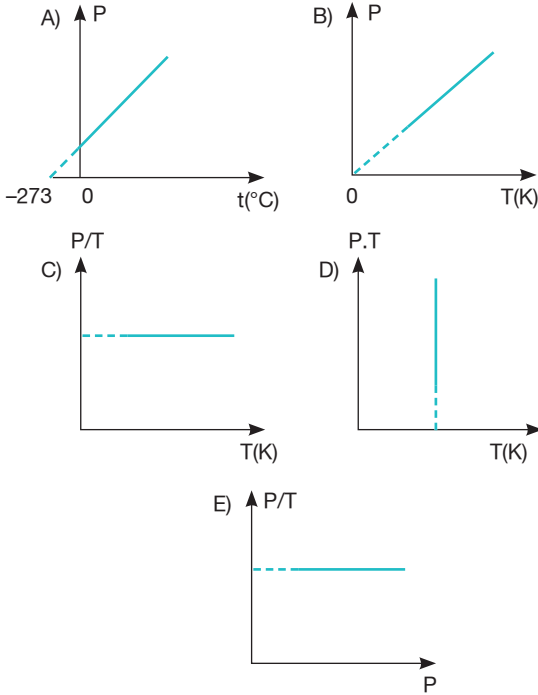


Şekildeki elastik balonda oda koşullarında bir miktar He gazı bulunmaktadır. Buna göre, balon soğutulurken sıcaklığı azaltıldığında He gazındaki değişimler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

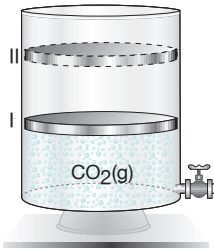
- A) V/T oranı değişmez.
- B) Gaz taneciklerinin hızı azalır.
- C) Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi azalır.
- D) Kaptaki gaz basıncı için grafiği çizilebilir.
- E) Balonun hacmi küçülür.



7. Sabit hacimli kaptaki belirli miktardaki ideal bir gaz ile ilgili çizilen aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



8.

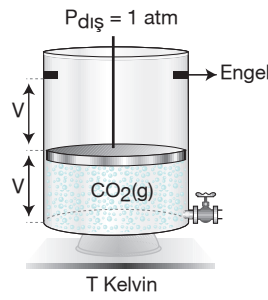


Şekildeki serbest hareketli pistonla kapatılmış silindirin birinci konumunda bir miktar CO_2 gazı bulunmaktadır. Kap ısıtılarak, piston ikinci konuma getiriliyor.

İşlem sonuçlarına ilişkin olarak, aşağıdaki-lerden hangisi doğru olur?

- A) PV çarpımı sabit kalır.
B) Kaptaki molekül sayısı artar.
C) Birim hacimdeki molekül sayısı artar.
D) CO_2 moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi artar.
E) Gazın öz kütlesi değişmez.

9.



Şekildeki ideal hareketli pistonla kapatılmış CO_2 gazının mutlak sıcaklığı 4 katına çıkarıldığında bu gazın,

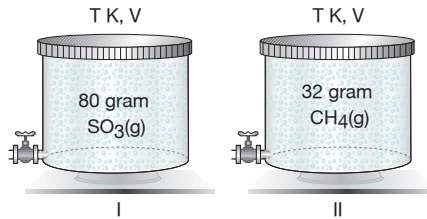
- I. $P \times V$ çarpımı 4 katına çıkar.
II. Basıncı 2 atmosfer olur.
III. Öz kütlesi yarıya iner.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Palme Yayınevi

10.



Şekildeki kaplarda aynı sıcaklıkta SO_3 ve CH_4 gazları bulunmaktadır.

Buna göre;

- I. Sabit sıcaklıkta ikinci kaptan 0,8 mol gaz alınarak birinci kaba aktarılırsa birinci kaptaki atom sayısı iki katına çıkar.
II. İkinci kaptaki sıcaklık $T/2$ K yapılırsa birinci ve ikinci kaptaki gaz basıncı eşitlenir.
III. Aynı sıcaklıkta ikinci kaptaki gazın kütlesi iki katına çıkarılırsa $P_1 = 4P_2$ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(S: 32, O: 16, C: 12, H: 1)

- A) Yalnız III B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar



Örnek



10 litrelik bir kaptaki belli bir miktar gazın 0°C de basıncı 0,8 atmosferdir. Bu gazın 1 atmosferlik basıncı yapabilmesi için sıcaklık kaç $^\circ\text{C}$ olmalıdır?

Çözüm:

$$P_1 = 0,8 \text{ atm}$$

$$t_1 = 0^\circ\text{C}$$

$$T_1(\text{K}) = 0^\circ\text{C} + 273 = 273 \text{ K}$$

$$P_2 = 1 \text{ atm}$$

$$t_2 = ?$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\frac{0,8}{273} = \frac{1}{T_2}$$

$$T_2 = 341 \text{ K} = 68^\circ\text{C}$$



Video Çözümler

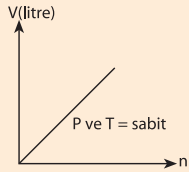


D. Avogadro Kanunu

(Hacim-Mol Sayısı
İlişkisi)

Sıcaklığı ve basıncı sabit olan bir gazın hacmi ile mol sayısı doğru orantılıdır.

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$



Aynı sıcaklık ve basınçta bulunan bütün gazların molekül sayıları eşit ise hacimleri de eşittir.

Normal koşullarda (1 atm, 0°C) bütün gazların 1'er mol-leri 22,4 litre hacim kaplar.

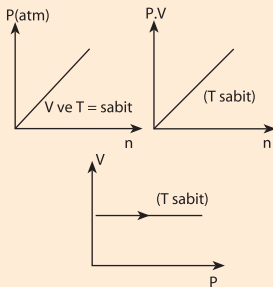
Oda koşullarında (1 atm, 25°C) bütün gazların 1'er mol-leri 24,5 litre hacim kaplar.

E. Dalton Kanunu

(Basınç-Madde Miktarı
İlişkisi)

Sıcaklığı ve hacmi sabit olan bir gazın basıncı ile mol sayısı doğru orantılıdır.

$$\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2}$$



1. Sabit hacimli bir kaptaki bulunan 0,1 mol CH_4 gazı 0,2 atmosfer basınç yapmaktadır. Buna göre, aynı sıcaklıkta kaptaki gaz basıncının 0,6 atmosfer olabilmesi için;

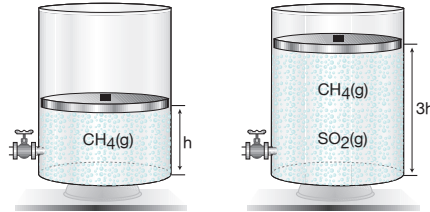
- I. 0,2 mol C_3H_8 gazı eklenmelidir.
II. 0,4 gram He gazı eklenmelidir.
III. $6,02 \cdot 10^{23}$ tane H_2 molekülü eklenmelidir.

yukarıdakilerden hangileri ayrı ayrı yapılabilir?

(He: 4)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2.



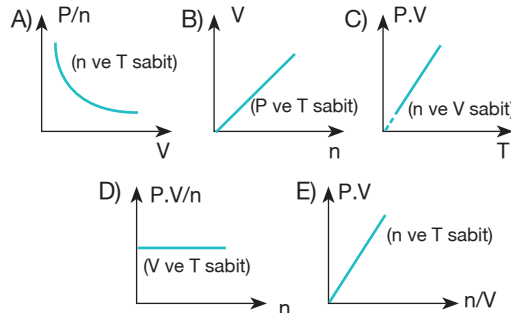
Serbest hareketli pistonla kapatılmış silindirde m gram CH_4 gazı vardır. Bu kaba bir miktar SO_2 gazı eklendiğinde, piston yüksekliği 3 katına çıkıyor.

Buna göre, eklenen SO_2 gazının kütlesi kaç gramdır?

(CH_4 : 16, SO_2 : 64)

- A) 3m B) 4m C) 5m D) 8m E) 10m

3. İdeal gazlar ile ilgili çizilen aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlış verilmiştir?



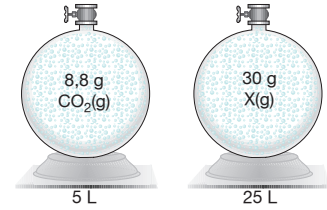
4. Sabit hacimli bir kaptaki bulunan 16 gram helyum gazına sabit sıcaklıkta 4 gram H_2 ve 28 gram X gazı eklendiğinde basınç 2 katına çıkmaktadır.

Buna göre, X gazının mol kütlesi kaçtır?

(H : 1, He : 4)

- A) 4 B) 14 C) 16 D) 28 E) 32

5.

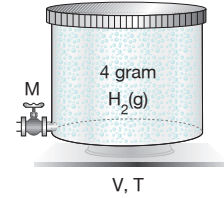


Yukarıda verilen kaplardaki gazlar aynı koşullarda olduğuna göre, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(H: 1, C: 12, N: 14, O: 16)

- A) CH_4 B) NO C) C_2H_4
D) C_3H_4 E) N_2O

6.



Şekildeki sabit hacimli kaptaki 4 gram H_2 gazı oda koşullarında bulunmaktadır.

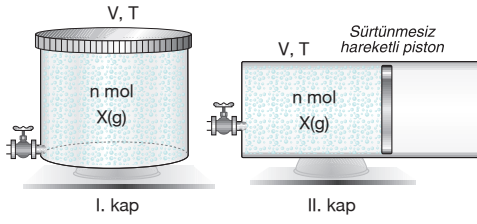
Buna göre, H_2 gazının basıncını iki katına çıkarmak için;

- I. 1 mol He gazı ilave etmek
II. $24,08 \cdot 10^{23}$ tane atom içeren H_2 gazı eklemek
III. Sıcaklığı 50°C'ye yükseltmek

işlemlerinden hangileri tek başına uygulanabilir? (H: 1)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

7.



Yukarıda verilen kaplarda eşit miktarda X gazı bulunmaktadır.

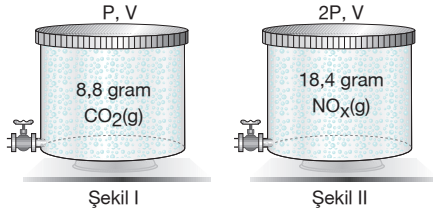
Kaplara aynı sıcaklıkta n mol daha X gazı eklendiğinde;

- Her iki kapta X gazının $P \times V$ çarpımı artar.
- İkinci kapta birim hacimdeki tanecik sayısı artar.
- Birinci kapta birim zamanda birim yüzeye çarpan tanecik sayısı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8.



Yukarıdaki kaplarda bulunan gazlar aynı sıcaklıktadır.

Buna göre, Şekil-II'deki kapta bulunan NO_x gazındaki "x" değeri kaçtır?

(C: 12, O: 16, N: 14)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9. Sabit hacimli bir kapta ve sabit sıcaklıkta 1 gram H₂ gazının basıncı 38 cm Hg'dir. **Aynı sıcaklıkta kap içine 0,3 mol C₂H₆ gazı eklendiğinde toplam basınç kaç atmosfer olur?** (H: 1)

- A) 4,2 B) 1,5 C) 1,2 D) 0,9 E) 0,8

10. 32 gram CH₄ gazının 4 litre hacim kapladığı koşullarda mol kütlesi 28 g/mol olan X gazı 6 litre hacim kaplamaktadır.

Buna göre, X gazının kütlesi kaçtır?

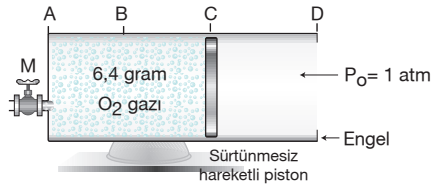
(CH₄: 16)

- A) 108 B) 96 C) 84 D) 72 E) 56

11. 0,2 mol SO₂ gazının 4 litre hacim kapladığı koşullarda, 20 litre hacim kaplayan He gazı kaç moldür?

- A) 1 B) 4 C) 8 D) 16 E) 64

12.

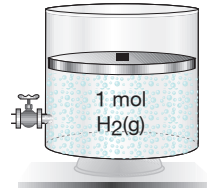


Açık hava basıncının 1 atmosfer olduğu ortamda sürtünmesiz hareketli pistonlu kapta 6,4 gram O₂ gazı vardır. Sabit sıcaklıkta M musluğu açılarak X gram He gazı eklendiğinde son durumda basınç 2 atmosfer olmaktadır.

Buna göre, eklenen He gazı kaç (X) gramdır? (O: 16, He: 4, Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) 0,1 B) 0,4 C) 1,2 D) 1,6 E) 2,2

13.



0°C de içinde 1 mol H₂ gazı bulunan sürtünmesiz pistonlu kabın hacmi 22,4 litredir. Bu kaba aynı sıcaklıkta 2 mol He gazı ilave ediliyor.

Pistonun yerinin değişmemesi için pistonu dışarıdan kaç atmosfer basınç uygulamak gerekir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Temel Kavramlar

! Uyarı

- Sabit hacimli kaplarda gazın sıcaklığı arttırılırsa kütle ve hacim değişmediği için öz kütle değişmez.
- Sabit hacimli kaplarda gazın mol sayısı arttırılırsa gaz kütlesi artar. Hacim sabit olduğundan öz kütle artar.
- Sabit basınçlı kaplarda gazın sıcaklığı arttırılırsa kütle değişmez, hacim artar. Dolayısıyla öz kütle azalır.
- Sabit basınçlı kaplarda gazın kütlesi aynı sıcaklıkta arttırılırsa kütle ve hacim aynı oranda artar. Dolayısıyla öz kütle değişmez.

Örnek

Bir kapta 8 gram Ar ile 9,2 gram XO₂ gazları karışımı bulunmaktadır.

Gazların basınçları eşit olduğuna göre, X'in atom kütlesi kaçtır? (O: 16, Ar: 40)

Çözüm:

Aynı kapta hacim ve sıcaklık aynıdır. Basınçları eşit olduğundan molları da aynı olur.

$$n_{Ar} = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ mol}$$

0,2 mol Ar gazına karşılık 0,2 mol XO₂ gazı bulunur.

0,2 mol 9,2 g ise

1 mol ?

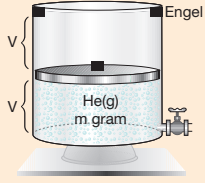
$$? = 46$$

$$XO_2 = 46$$

$$X + 2 \cdot 16 = 46$$

$$X = 14$$

Temel Kavramlar



Şekildeki hareketli pistonlu kap içerisinde m gram He gazı bulunmaktadır.

Kaba sabit sıcaklıkta eşit kütlede H_2 gazı ilave ediliyor.

Buna göre;

- Kaptaki gaz basıncı değişmez.
- Öz kütle azalır.
- Hacim $1,5V$ olur.

yargılarından kaç tanesi yanlıştır? (H: 1, He: 4)

Çözüm:

m değeri 4 olsun.

$$n_{He} = \frac{4}{4} = 1 \text{ mol}$$

$$n_{H_2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol}$$

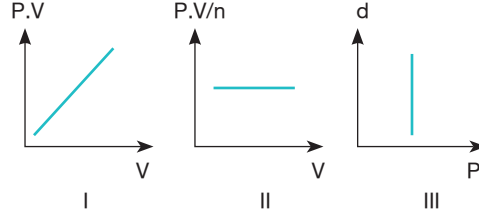
Eklenen 2 mol H_2 gazının 1 molü, pistonu engele kadar iter. Sonrasında ise hacim değişmeyeceğinden gaz basıncını artırır.

Kütle ve hacim iki katına çıktığından öz kütle değişmez. Hacim ise $2V$ olur.

3

14. Elastik bir balon içinde ideal olduğu bilinen bir mol He gazı bulunmaktadır. Bu balona sabit sıcaklıkta eşit molde N_2 gazı gönderiliyor.

Buna göre, bu olay ile ilgili çizilen;



grafiklerden hangileri doğrudur?

(He: 4, N: 14)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

15. 4 gram H_2 gazının 89,6 litre hacim kapladığı şartlarda 4 gram X gazı 44,8 litre hacim kaplıyor.

Buna göre, X gazının mol kütlesi kaçtır?

(H: 1)

- A) 2 B) 4 C) 10 D) 32 E) 64

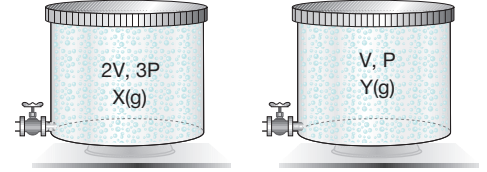
16. Eşit kütlelerdeki CH_4 ve SO_2 gazları karışımında SO_2 gazının basıncı 15 cm Hg'dir.

Buna göre, toplam basınç kaç cm Hg'dir?

(C: 12, S: 32, O: 16, H: 1)

- A) 90 B) 75 C) 60 D) 45 E) 30

- 17.

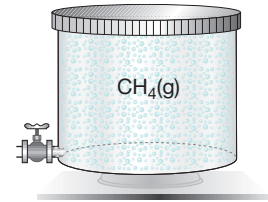


Şekildeki gazların sıcaklıkları eşit olup molekül kütleleri arasındaki ilişki, $M_Y = 2M_X$ şeklindedir.

Buna göre, X gazının kütlelerinin Y gazının kütlelerine oranı kaçtır?

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

- 18.



Yukarıda belirli sıcaklıkta sabit hacimli kapta bir miktar CH_4 gazı bulunmaktadır. Kaba sabit sıcaklıkta bir miktar X gazı gönderildiğinde gaz yoğunluğu 2 katına çıkarken basınç % 50 artıyor.

Buna göre, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(H: 1, He: 4, C: 12, N: 14, O: 16, S: 32)

- A) O_2 B) He C) NO D) SO_2 E) NH_3

19. Eşit sayıda atom içeren NH_3 ve C_2H_4 gazları ile ilgili,

- Aynı koşullar altında hacimleri
 - Kütleleri
 - Sabit hacimde ve sıcaklıkta basınçları
- niceliklerinden hangileri farklıdır?**

(N: 14, C: 12, H: 1)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III



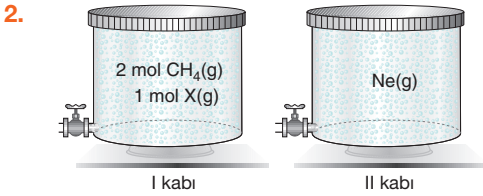
6. TEST

Gaz Yasaları - I

1. Sabit hacimli bir kapta bulunan SO_3 gazının basıncı P'dir. Kaba, yoğunluk 2 katına çıkacak kadar CH_4 gazı ekleniyor.

Aynı sıcaklıktaki son basınç aşağıdakilerden hangisidir? (SO_3 : 80, CH_4 : 16)

A) 2P B) 2,5P C) 3,5P D) 4,5P E) 6P

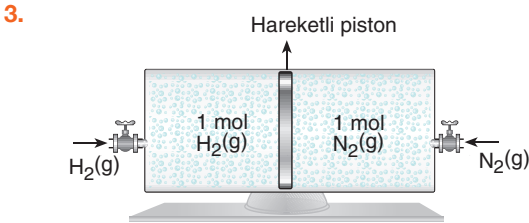


Yukarıda eşit hacimli I ve II kaplarında aynı sıcaklık ve basıncıdaki gazlar bulunmaktadır.

Kaplardaki gazların kütleleri birbirine eşit olduğuna göre X gazının mol kütlesi aşağıdakilerden hangisidir?

(C: 12, H: 1, Ne: 20)

A) 14 B) 18 C) 28 D) 56 E) 88



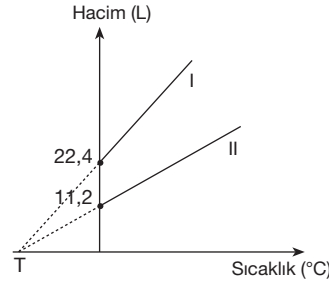
Şekildeki gibi hareketli bir piston ile dengelenmiş, eşit hacim ve sıcaklıktaki iki bölmenin birinde 1 mol H_2 diğeriinde 1 mol N_2 gazı bulunmaktadır.

Her iki gaz için de aynı anda ve eşit miktarda olmak koşuluyla aşağıdakilerden hangisi artırılırsa, pistonun hareket etmesi beklenir?

(H: 1, N: 14) (Gazların ideal davranışta olduğu varsayılacaktır.)

- A) Tanecik sayısı B) Mol sayısı
C) Kütle D) Sıcaklık
E) Atom sayısı

4.



16 gram X gazının 1 atm basıncıdaki hacim-sıcaklık değişimini gösteren grafik, I doğrusu ile verilmiştir. Farklı bir basınçta, aynı miktar gaz için çizilen grafik ise II doğrusu ile verilmiştir.

Buna göre;

- I. T noktası, mutlak sıfır noktasıdır.
II. Gazın molekül kütlesi 32 gramdır.
III. II doğrusunda gaz basıncı 2 atm dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I ve II

5.

Sabit hacimli kapalı bir kapta bulunan 0,3 mol O_2 gazı 40 cm Hg basınç yapmaktadır. Aynı sıcaklıkta kaba 7,2 gram XO_3 gazı eklendiğinde toplam basınç 52 cm Hg olmaktadır.

Buna göre, X'in atom kütlesi aşağıdakilerden hangisidir? (O: 16)

- A) 80 B) 64 C) 56 D) 40 E) 32

6.

Serbest hareketli pistonlu bir kapta T K'de m gram O_2 gazı bulunmaktadır. Kaba m gram He gazı eklenerek, mutlak sıcaklık iki katına çıkarılıyor.

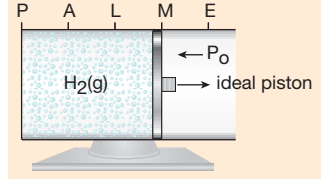
Buna göre, kabın son hacminin, ilk hacmine oranı aşağıdakilerden hangisidir?

(He:4, O:16)

- A) 18 B) 24 C) 27 D) $\frac{1}{18}$ E) $\frac{1}{24}$

Temel Kavramlar

Örnek



Şekildeki ideal pistonlu kapta 27°C de bir miktar H_2 gazı bulunmaktadır. Pistonun E konumuna gelebilmesi için sıcaklığın kaç $^\circ\text{C}$ ye çıkarılması gerekir? (Bölmeler eşit aralıktır.)

Çözüm:

Başlangıçta hacim 3V iken son durumda 4V'dir.

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

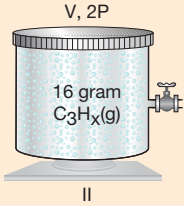
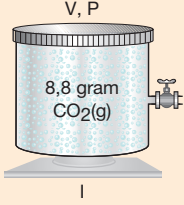
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{3V}{300} = \frac{4V}{T_2}$$

$$T_2 = 400 \text{ K}$$

$$400 - 273 = 127^\circ\text{C}$$

Temel Kavramlar



Yukarıda verilen kaplardaki gazlar aynı sıcaklıkta olduğuna göre, ikinci kapta bulunan C_3H_x gazındaki "x" değeri kaçtır?

(C : 12, O : 16, H : 1)

Çözüm:

$$n_{CO_2} = \frac{8,8}{44} = 0,2 \text{ mol}$$

Hacimleri ve sıcaklıkları aynı iken basıncı fazla olanın mol sayısı da fazla olur. İkinci kapta basıncı iki kat fazla olduğundan mol sayısı da iki kat fazla olur. Yani C_3H_x gazının mol sayısı 0,4'tür.

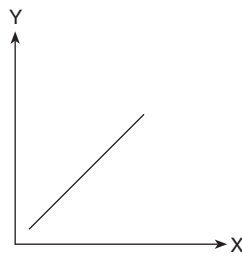
$$\begin{array}{cc} 0,4 \text{ molü} & 16 \text{ gram} \\ 1 \text{ molü} & ? \end{array}$$

$$? = 40$$

$$\begin{array}{l} C_3H_x = 40 \\ 12.3 + 1.x = 40 \end{array}$$

$$x = 4$$

7.



Yandaki grafik, ideal bir gazın iki değişkeni arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Buna göre, bu değişkenler yerine;

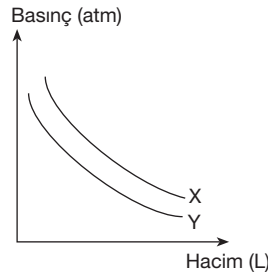
	X	Y	
I.	P	V	(n, T = sabit)
II.	P.V	T	(n = sabit)
III.	P.V	n/V	(n, T = sabit)

niceliklerinden hangileri getirilebilir?

(Basıncı (P), Hacim (V), Mol sayısı (n), Mutlak sıcaklık (T))

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8.



Eşit kütleli X ve Y gazlarının basınç-hacim değişimi yukarıdaki grafikteki gibidir.

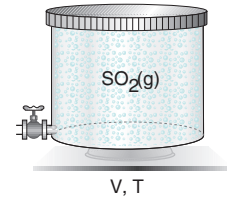
Buna göre,

- I. Aynı sıcaklıkta gazların molekül sayıları arasındaki ilişki $X > Y$ 'dir.
II. Eşit mollerde iseler X gazının ortalama kinetik enerjisi, Y gazınınkinden fazladır.
III. Aynı sıcaklıkta Y gazının molekül kütlesi, X gazınınkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.



Şekildeki sabit hacimli kapta bir miktar SO_2 gazı vardır. Kaba sabit sıcaklıkta 4,8 gram CH_4 gazı ilave edildiğinde P.V (basıncı x hacim) değeri 4 katına çıkıyor.

Buna göre, başlangıçtaki kapta kaç gram SO_2 gazı vardır? (C: 12, S: 32, O: 16, H: 1)

- A) 1,6 B) 3,2 C) 4,8 D) 6,4 E) 8,0

10. Kapalı bir kapta $27^\circ C$ sıcaklıkta m gram SO_2 gazı bulunmaktadır.

Bu kaba aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulanıyor.

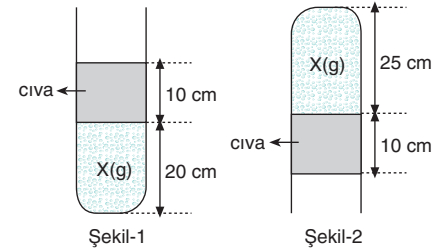
- I. Sıcaklığı $327^\circ C$ ye çıkarmak (V ve n sabit)
II. m/4 gram CH_4 gazı eklemek (V ve T sabit)
III. Kabin hacmini iki katına çıkararak m/2 gram CH_4 gazı eklemek (T sabit)

Bu işlemlerden hangilerinin sonucunda kaptaki gaz basıncı iki katına çıkar?

(CH_4 : 16, SO_2 : 64)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

11.



Şekil-1'de cam tüp içerisinde bir miktar X gazı cıva ile hapsedilmiştir.

Aynı koşullarda, cam tüp ters çevrilince Şekil-2'deki durum olduğuna göre açık hava basıncı kaç cm Hg'dir?

- A) 70 B) 80 C) 85 D) 90 E) 100



7. TEST

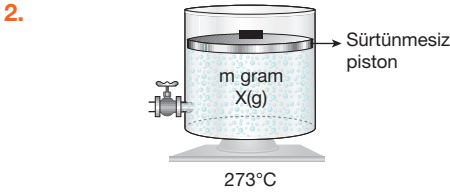
1.	Gaz	Basınç (atm)	Hacim (L)
	NO ₂	P ₁	V ₁
	N ₂ O ₄	P ₂	V ₂

İki ayrı kapta bulunan sıcaklıkları ve içerdikleri toplam atom sayıları eşit olan NO₂ ve N₂O₄ gazları ile ilgili;

- Basınç x hacim değerleri
 $P_1 \cdot V_1 = 2 \cdot P_2 \cdot V_2$ 'dir.
- Hacimleri eşit ise basınçları arasındaki ilişki
 $P_1 = 2P_2$ 'dir.
- Basınçları eşit ise, hacimleri arasındaki ilişki
 $V_2 = 2V_1$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Şekildeki sisteme göre;

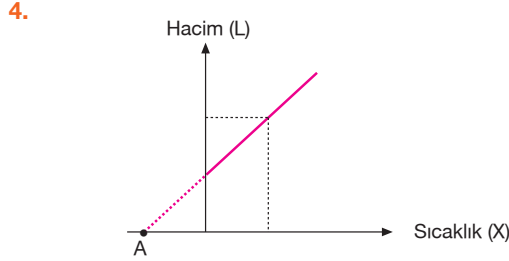
- Aynı sıcaklıkta gazın yarısını dışarı almak
 - Sıcaklığı 546°C'ye yükseltmek
 - Aynı sıcaklıkta m gram X gazı eklemek
- işlemlerinden hangileri birim hacimdeki molekül sayısını değiştirmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. Kapalı bir kapta 0°C'de 32 gram O₂ gazı bulunmaktadır.

Aşağıdaki işlemlerden hangisi, kaptaki basıncı iki katına çıkarmaz? (C: 12, O:16)

- Sabit sıcaklıkta kabın hacmini yarıya indirmek
- Sabit hacimde ve sıcaklıkta 32 gram O₂ gazı eklemek
- Sabit hacimde sıcaklığı 273 °C'ye çıkarmak
- Aynı sıcaklıkta gaz ekleyerek, birim hacimdeki molekül sayısını iki katına çıkarmak
- Sabit hacimde ve sıcaklıkta 22 gram CO₂ gazı eklemek



Sabit basınçta belirli miktar ideal bir gazın hacim-sıcaklık grafiği yukarıdaki gibidir.

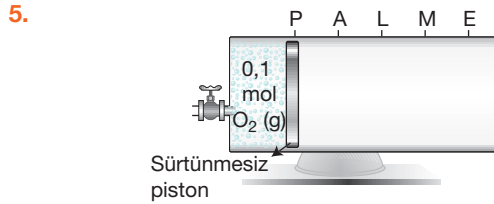
Buna göre, grafik ile ilgili;

- Charles Kanunu'nun grafik gösterimine aittir.
- A noktası mutlak sıfırı gösterir.
- X, Kelvin birimidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Palme Yayınevi



0,1 mol O₂ gazı bulunan şekildeki sisteme aynı sıcaklıkta kaç gram He gazı eklendiğinde piston M noktasında durur?

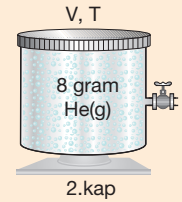
(He: 4, Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) 1,2 B) 0,8 C) 0,6 D) 0,4 E) 0,3

6. 4 gram CH₄ gazının 20 litre hacim kapladığı koşullarda 40 litre hacimli SO₂ gazı kaç gramdır?

(C: 12, H: 1, S: 32, O: 16)

- A) 64 B) 48 C) 32 D) 16 E) 8



Şekildeki kaplarda bulunan ideal CO ve He gazlarının basınçlarının eşitlenmesi için birinci kaba kaç gram CO gazı eklenmelidir? (He : 4, C : 12, O : 16)

Çözüm:

$$n_{CO} = \frac{28}{28} = 1 \text{ mol}$$

$$n_{He} = \frac{8}{4} = 2 \text{ mol}$$

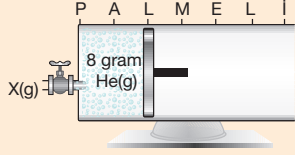
Basınçlarının eşit olabilmesi için V'lik hacimde 2 mol gaz varsa, 2V'lik hacimde 4 mol gaz olmalıdır.

4 - 1 = 3 mol CO gazı eklenmelidir.

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol CO} & 28 \text{ gram} & \\ 3 \text{ mol} & ? & \end{array}$$

$$? = 84 \text{ g}$$

Temel Kavramlar



Eşit bölmeli pistonlu kaptaki 8 gram He gazı varken kaba 32 gram X gazı eklenmiş ve piston E konumuna gelmiştir. **Sistem sabit sıcaklıkta olduğuna göre, eklenen X gazı aşağıda verilenlerden kaç numaradaki olabilir?**

(H : 1, He : 4, C : 12,

O : 16, S : 32)

- I. H_2 II. CH_4 III. O_2
IV. SO_2 V. SO_3

Çözüm:

$$n_{He} = \frac{8}{4} = 2 \text{ mol}$$

$$\begin{array}{cc} 2 \text{ mol} & 2V \\ ? & 4V \end{array}$$

$$? = 4 \text{ mol}$$

$4 - 2 = 2 \text{ mol}$ gaz eklenmelidir.

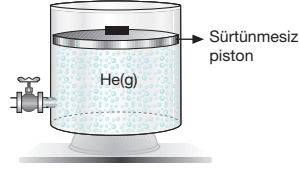
$$\begin{array}{cc} 2 \text{ mol} & 32 \text{ g} \\ 1 \text{ mol} & ? \end{array}$$

$$? = 16 \text{ g}$$

1 molü 16 gram olan gaz CH_4 gazıdır.

II

7.



Yukarıdaki sürtünmesiz pistonlu kaptaki He gazının sıcaklığı 27°C 'dir.

Gazın sıcaklığı 327°C 'ye çıkarıldığında,

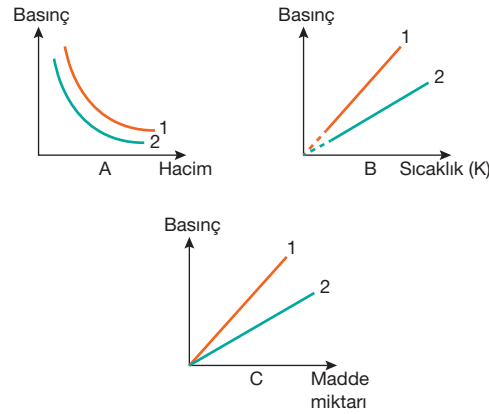
- I. Öz kütle
II. Basınç
III. Basınç.Hacim çarpımı
niceliklerinden hangileri iki katına çıkar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

8. Sabit hacimli bir kaptaki gazın sıcaklığı 477°C , basıncı 1,5 atmosferdir. **Gazın sıcaklığı -23°C olduğunda basıncı kaç cm Hg olur?**

- A) 19 B) 38 C) 57 D) 76 E) 228

9.



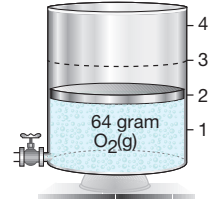
	Grafik	Sabit tutulan nicelik	İlişki
I.	A	Madde miktarı	$T_1 > T_2$
II.	B	Hacim	$n_1 > n_2$
III.	C	Sıcaklık	$V_2 > V_1$

Yukarıdaki grafiklere göre verilen ilişkilerden hangileri doğrudur?

(T: Sıcaklık, n: Mol sayısı, V: Hacim)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10.

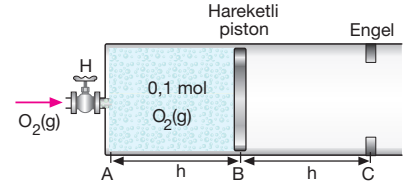


Sürtünmesiz hareketli pistonla kapatılmış yukarıdaki silindire, sabit sıcaklıkta 42 gram X gazı eklendiği zaman, piston 3. bölme çizgisine ulaşılıyor.

Bölmeler eşit aralıklı olduğuna göre, X gazının mol kütlesi kaçtır? (O: 16)

- A) 42 B) 48 C) 52 D) 56 E) 64

11.



Hareketli pistonla kapatılmış yukarıdaki silindire 0,1 mol O_2 gazı bulunmaktadır. Bu durumda silindirdeki basınç 72 cm Hg'dir.

Aynı sıcaklıkta H musluğu açılarak, kaba 0,3 mol O_2 gazı eklendiğinde, son durumda kaptaki basınç kaç cm Hg olur?

- A) 38 B) 76 C) 116 D) 118 E) 144

12.

Pistonlu bir kaptaki bulunan bir miktar ideal X gazının yoğunluğu d_1 , basıncı P ve sıcaklığı 200 K 'dir.

Bu gazın basıncı $1/3$ 'üne düşürülüp, sıcaklığı 400 K 'ye çıkarıldığında yoğunluğu d_2 olduğuna göre, d_1 ve d_2 arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $d_1 = 8d_2$ B) $6d_1 = d_2$ C) $d_1 = 6d_2$
D) $d_1 = 4d_2$ E) $4d_1 = d_2$



8. TEST

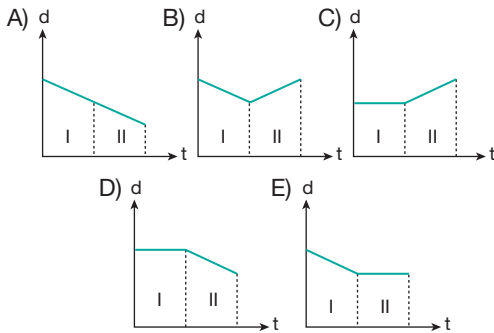
Gaz Yasaları - III

1. Sürtünmesiz pistonlu kapta bir miktar X gazı bulunmaktadır.

Bu sisteme;

- Sıcaklığı artırma
 - Aynı sıcaklıkta X gazı ekleme
- işlemleri sırayla uyguluyor.

Buna göre, gazın öz kütlesinin (d) zamanla (t) değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?

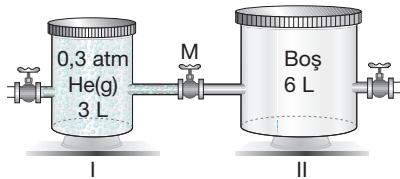


2. Sabit basınçta 177 °C sıcaklıkta bir miktar O₂ gazı 300 mililitre hacim kaplamaktadır.

Buna göre, basınç değişmeden gaz hacminin 500 mililitreye çıkması için sıcaklığın kaç °C olması gerekir?

- A) 73 B) 127 C) 273 D) 477 E) 527

3.



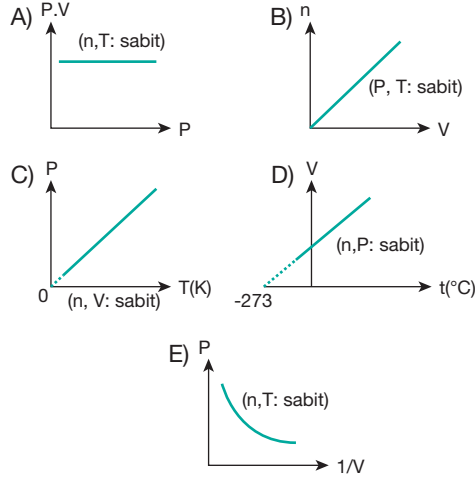
Yukarıdaki sistemde sabit sıcaklıkta M musluğu açılarak yeterince bekleniyor.

Buna göre, birinci kapta bulunan He gazının basıncı kaç atmosfer olur?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,9

4. İdeal davranıştaki bir gaz için çizilen aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?

(T: Sıcaklık, n: Mol sayısı, P: Basınç, V: Hacim)

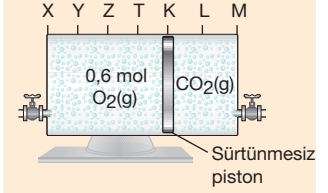


Palme Yayınevi

5. Gazlar ile ilgili doğru-yanlış testinde aşağıdakilerden hangisi yanlış işaretlenmiştir?

Sabit tutulan nicelikler	İşlem	Değişim	D	Y
A) Hacim ve madde miktarı	Sıcaklık 0°C'den 273°C'ye çıkarılıyor.	Gaz basıncı 2 katına çıkar.	✓	
B) Basınç ve sıcaklık	Kabın hacmi 3 litreden 1 litreye düşürülüyor.	Gazın mol sayısı 3 katına çıkar.		✓
C) Hacim ve sıcaklık	Gazın basıncı 0,5 atm'den 76 cm Hg'ye çıkarılıyor.	Gazın mol sayısı 2 katına çıkar.	✓	
D) Madde miktarı ve sıcaklık	Kabın hacmi 0,2 litreden 0,8 litreye çıkarılıyor.	Gazın basıncı $\frac{1}{4}$ katına çıkar.		✓
E) Basınç ve madde miktarı	Sıcaklık 273 K'den 273 °C'ye çıkarılıyor.	Gazın hacmi 2 katına çıkar.	✓	

Örnek



Şekildeki düzenekte sürtünmesiz pistonla ayrılmış bölmelerin birinde 0,6 mol O₂ gazı, diğerinde bir miktar CO₂ gazı aynı sıcaklıkta dengededir.

CO₂ gazının bulunduğu bölmeye sabit sıcaklıkta 0,4 mol CO₂ gazı gönderilirse piston hangi noktada dengede durur? (Bölmeler eşit aralıktır.)

Çözüm:

Gazların basınçları ve sıcaklıkları eşit olduğundan mol sayıları ile hacimleri doğru orantılıdır. O₂ gazının olduğu 4V hacimli bölmede 0,6 mol gaz varsa, CO₂ gazının olduğu 2V hacimli bölmede 0,3 mol CO₂ gazı vardır. Pistonun gaz ilavesinde sola doğru X kadar hareket ettiğini düşünelim.

Son durum

$$O_2 \Rightarrow 0,6 \text{ mol} \Rightarrow 4V - X$$

$$CO_2 \Rightarrow 0,3 + 0,4 = 0,7 \text{ mol} \Rightarrow 2V + X$$

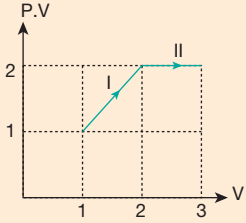
Son durumda gazların basınç ve sıcaklıkları eşit olduğundan mol sayısı ile hacim doğru orantılıdır.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{0,6}{4V-X} = \frac{0,7}{2V+X}$$

$$X \approx 1,25$$

Piston Z ile T arasında durur.

Temel Kavramlar



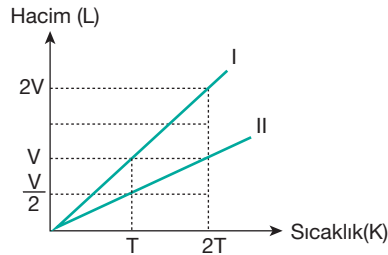
Sıcaklığı sabit tutulan bir gazın P.V – V değişim grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre, I ve II işlemlerinde gazın basıncındaki değişim nasıldır?

Çözüm:

Birinci durumda sıcaklık sabitken P.V çarpımı mol sayısı arttığından artmıştır. Birinci durumda V'de arttığından P.V çarpımı hacimden dolayı artmıştır. Basınç sabittir. İkinci durumda sıcaklık sabitken hacim artmış ve P.V çarpımı değişmemiştir. Hacim arttıkça basınç azaldığından P.V çarpımı değişmemiştir. Yani ikinci durumda basınç azalır.

6.



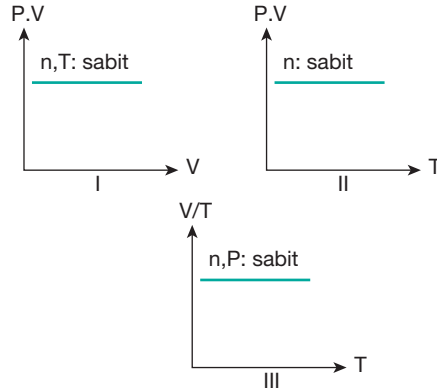
Grafik aynı basınçta iki ayrı gaza ait hacim-sıcaklık değişimini göstermektedir.

Birinci doğru 4 gram He gazı için olduğuna göre, ikinci doğru kaç gram O₂ gazı içindir?

(He: 4, O: 16)

A) 4 B) 8 C) 16 D) 32 E) 48

7.

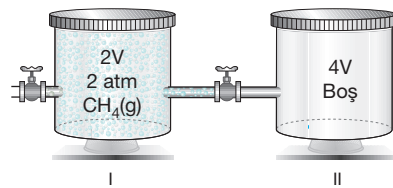


İdeal gazlar ile ilgili çizilen yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

(n: Mol sayısı, P: Basınç, T: Sıcaklık, V: Hacim)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8.

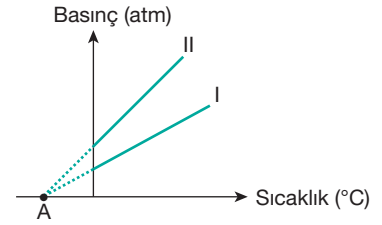


İki kap arasındaki musluk açılarak birinci kap-taki CH₄ gazının % 40'ının ikinci kaba geçmesi sağlanıyor ve musluk kapatılıyor.

İkinci kaptaki gaz basıncının, birinci kaptaki gaz basıncına oranı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{3}{2}$

9.



14 gram X gazının 5,6 litredeki basınç-sıcaklık değişimi I doğrusu ile verilmiştir.

Buna göre,

- I. A noktasında gaz basıncı sıfırdır.
- II. İkinci grafikte hacim 11,2 litredir.
- III. A noktasındaki sıcaklık -273°C'dir.

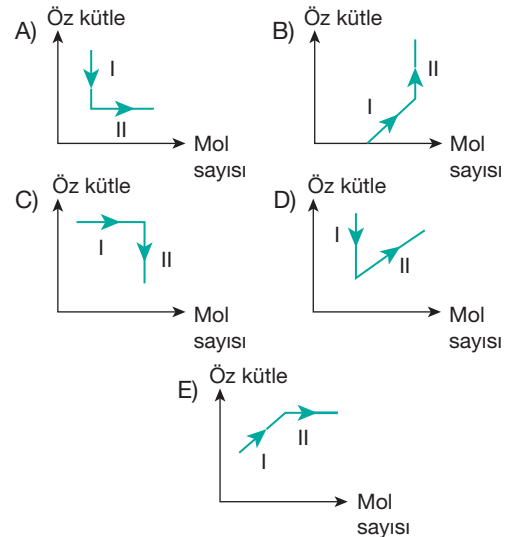
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. Sabit basınçta;

- Birinci işlemde mol sayısı sabit tutulup sıcaklığı artırılan
- İkinci işlemde sıcaklığı sabit tutulup mol sayısı artırılan

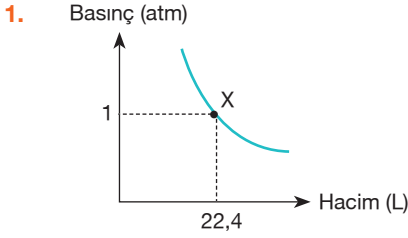
X gazının öz kütlesi ile mol sayısına ilişkin değişimi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?





9. TEST

İdeal Gaz Denklemi



0,5 mol He gazının basınç-hacim değişim grafiği şekildedir. Buna göre, X noktasında ortamın sıcaklığı kaç °C'dir?

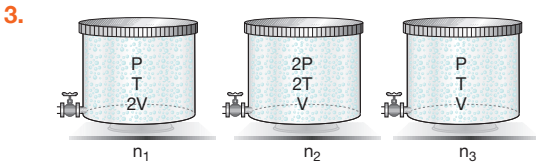
- A) 0 B) 127 C) 227 D) 273 E) 546

2. P.V çarpımı ve sıcaklığı bilinen SO₃ gazı ile ilgili;

- I. Mol sayısı
II. Atom sayısı
III. Öz kütle

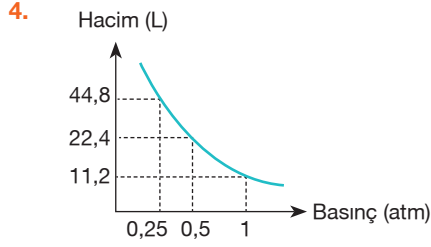
niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?
(Avogadro sayısı= N_A, S: 32, O: 16)

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıdaki kaplarda bulunan gazların mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) n₁ = n₂ = n₃ B) n₁ = n₂ > n₃
C) n₁ > n₂ > n₃ D) n₁ = n₃ > n₂
E) n₁ > n₂ = n₃



0°C de X gazının basınç-hacim grafiği şekildedir.

X gazı 1,5 mol atom içerdiğine göre, X gazının formülü;

- I. N₂O
II. CO₂
III. CH₄

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Palme Yayınevi

5. 0°C de 4,48 litrelik kapta 152 cm Hg basınç yapan XO₃ gazı 32 gramdır.

Buna göre, X'in atom kütlesi kaçtır?

(O: 16)

- A) 14 B) 16 C) 20 D) 32 E) 40

6.

	Basınç.Hacim çarpımı (atm.L)	Sıcaklık
I.	11,2	0 °C
II.	22,4	546 K
III.	44,8	819 °C

Yukarıda basınç.hacim çarpımı ile sıcaklık değerleri verilen CO₂ gazlarından hangileri 0,5 moldür?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

İdeal Gaz Denklemi

Boyle-Mariotte kanunundan $V \propto \frac{1}{P}$ ilişkisi, Charles kanunundan $V \propto T$ ilişkisi, Avogadro kanunundan $V \propto n$ ilişkisi anlaşıldığına göre, gerekli düzenlemeler yapıldığında

$$P.V = n.R.T$$

eşitliği elde edilir. Bu denkleme **ideal gaz denklemi** denir.

(R: İdeal gaz sabiti= $\frac{22,4}{273}$ = 0,082)

Mol sayısı yerine $\frac{m}{M_A}$ yazılırsa

$P.M_A = d.R.T$ eşitliği elde edilir.

Örnek

64 gram X gazı 44,8 litrelik bir kapta 273 °C sıcaklıkta 4 atmosfer basınç yapmaktadır.

Buna göre, X'in atom kütlesi kaçtır?

Çözüm:

$$P.V = n.R.T$$

$$4.44,8 = n. \frac{22,4}{273} . (273 + 273)$$

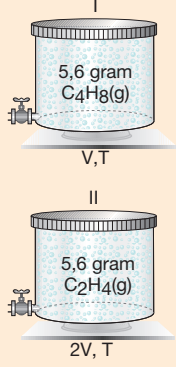
n = 4 moldür.

4 mol X gazı 64 g ise

1 mol ?

? = 16 gram

Temel Kavramlar



Yukarıda verilen kapların birincisindeki gaz basıncı 2 atmosfer olduğuna göre, ikincisindeki gaz basıncı kaç atmosferdir?
(H: 1, C: 12)

Çözüm:

$$n_{C_4H_8} = \frac{5,6}{56} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{C_2H_4} = \frac{5,6}{28} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{P_2 \cdot V_2} = \frac{n_1 \cdot T_1}{n_2 \cdot T_2}$$

$$\frac{2 \cdot V}{P_2 \cdot 2V} = \frac{0,1 \cdot T}{0,2 \cdot T}$$

$$P_2 = 2 \text{ atm}$$

7. 11,2 litrelik kapalı bir kapta 273°C de bulunan 3,2 gram He gazı ve 16 gram X gazı, toplam 4 atm basınç yapmaktadır.

Buna göre, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, C: 12, O: 16, S: 32, He: 4)

- A) H₂ B) O₂ C) CO₂
D) SO₂ E) SO₃

S

8. 5,6 litrelik kapta bulunan bir gaz 0°C de 4 atm basınç yapmaktadır. Gazın %25'i alındığında kütlesi 20 gram azaldığına göre bu gazın molekül kütlesi aşağıdakilerden hangisidir?

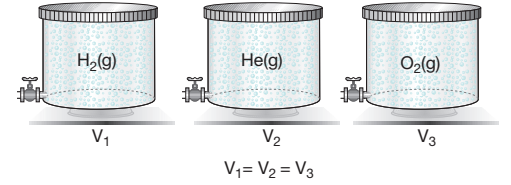
- A) 10 B) 20 C) 40 D) 60 E) 80

9. 0°C sıcaklıkta 2,24 atm basınç altındaki O₂ gazının yoğunluğu kaç g/L'dir?

(O: 16)

- A) 3,6 B) 3,2 C) 1,6
D) 0,8 E) 0,4

- 10.



Şekildeki gazların sıcaklık ve öz kütleleri eşittir.

Buna göre, bu gazların basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (H: 1, He: 4, O: 16)

- A) P_{He} > P_{H2} > P_{O2} B) P_{He} > P_{O2} > P_{H2}
C) P_{O2} > P_{He} > P_{H2} D) P_{O2} > P_{H2} > P_{He}
E) P_{H2} > P_{He} > P_{O2}

11. Sabit hacimli kapalı bir kapta 273 °C de hidrojen gazının basıncı 4 atmosferdir. Sabit sıcaklıkta kaptan 12 gram hidrojen gazı çekildiğinde basınç 1 atmosfere düşmektedir.

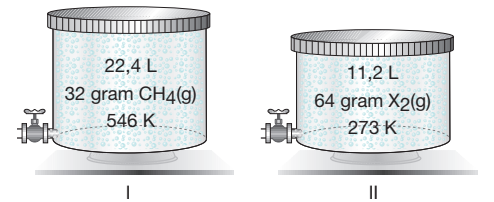
Buna göre;

- I. Başlangıçta 16 gram hidrojen gazı vardır.
II. Kabin hacmi 89,6 litredir.
III. Birim hacimdeki molekül sayısı değişmemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 12.



Şekildeki iki kapta bulunan gazların basınçları eşit olduğuna göre, X in atom kütlesi aşağıdakilerden hangisidir?

(H: 1, C: 12)

- A) 16 B) 24 C) 32 D) 48 E) 64



10. TEST

Difüzyon ve Kinetik Teori

1.



Yukarıdaki kavram haritasında bulunan kutucuklarda kinetik teori ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

Buna göre, bu bilgilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2.



Aynı koşullarda bulunan A ve SO₂ gazları şekildeki tüpün X ucundan aynı anda gönderiliyor. SO₂ gazı molekülleri Y noktasına 20 saniyede ulaşırken A gazı molekülleri Y noktasına 10 saniyede ulaşıyor. Buna göre, A gazının mol kütlesi kaç g/mol'dür?

(O : 16, S : 32)

- A) 40 B) 32 C) 16 D) 4 E) 1

3. Gazların kinetik teorisine göre,

- İdeal gazları oluşturan tanecikler arasında itme ve çekme kuvvetleri yok denecek kadar azdır.
- Herhangi bir anda aynı kaptaki tüm gaz taneciklerinin hızları aynıdır.
- Gaz taneciklerinin hacmi, bulundukları kabın hacmi yanında ihmal edilir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4.

O₂ ve CO₂ gazlarının ortalama hızları ile ilgili,

- 75°C deki O₂, 30°C deki CO₂ den daha hızlıdır.
- 30°C deki O₂, 30°C deki CO₂ den daha yavaştır.
- 75°C deki O₂, 30°C deki O₂ den daha hızlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C: 12, O: 16)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5.

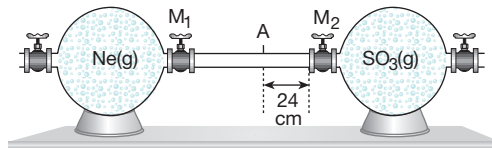
Belirli bir sıcaklıktaki CH₄ gazı moleküllerinin ortalama yayılma hızı 100 m/s'dir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta He gazı moleküllerinin ortalama yayılma hızı kaç m/s'dir?

(H: 1, He: 4, C: 12)

- A) 50 B) 75 C) 150
D) 200 E) 400

6.



Aynı sıcaklıktaki Ne ve SO₃ gazları, M₁ ve M₂ muslukları aynı anda açıldığında ilk kez A noktasında karşılaşıyorlar.

Buna göre, M₁ ve M₂ muslukları arası kaç cm dir? (O: 16, Ne: 20, S: 32)

- A) 64 B) 68 C) 72 D) 76 E) 96

GAZLARIN KINETİK TEORİSİ

Gaz moleküllerinin arasındaki boşlukları ve etkileşimlerini inceleyen teoriye kinetik teori denir.

Bu teoriye göre;

- Gaz taneciklerinin hacimleri, bulundukları kabın hacmi yanında ihmal edilecek kadar küçüktür.
- Gaz molekülleri sürekli olarak gelişigüzel hareket ederken aynı zamanda birbirleriyle ve kabın çeperleriyle çarpışırlar (Brown Hareketi). Bu çarpışmalar hızlı ve esnekler.
- Gaz molekülleri arasındaki itme ve çekme kuvveti yok denecek kadar azdır.
- Farklı gazların aynı sıcaklıkta taneciklerinin ortalama kinetik enerjileri birbirine eşit ve mutlak sıcaklıkla birinci dereceden doğru orantılıdır.

GRAHAM DİFÜZYON KANUNU

Bir gazın bir başka gaz içerisinde yayılması olayına difüzyon (yayılma) denir.

Bir kaptaki bulunan bir gazın kaptaki açılan küçük bir delikten boşluğa kaçmasına efüzyon denir.

Bir gazın ortalama yayılma hızı, mol kütlesinin karekökü ile ters orantılıdır. Sıcaklıkları eşit olan gazların cinsine bağlı olmaksızın ortalama kinetik enerjileri eşittir. Buradan hareketle X ve Y gazlarının ortalama yayılma hızları arasındaki ilişki,

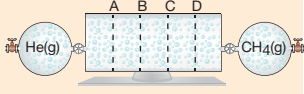
$$\frac{v_X}{v_Y} = \sqrt{\frac{M_Y}{M_X}}$$

şeklinde dir.

Gazların ortalama yayılma hızı, gazın mutlak sıcaklığının karekökü ile doğru orantılıdır.

$$\frac{v_X}{v_Y} = \sqrt{\frac{T_X}{T_Y}}$$

Temel Kavramlar



Aynı sıcaklıkta mol sayıları eşit olan He ve CH_4 gazları özdeş cam balonlara şekildeki gibi konularak boş olan bir cam silindire birbirine bağlanıyor. He ve CH_4 gazlarının bulunduğu kaplardaki M muslukları aynı anda açıldığında gazlar hangi noktada karşılaşır? (He : 4, CH_4 : 16, bölmeler eşit aralıktır.)

Çözüm:

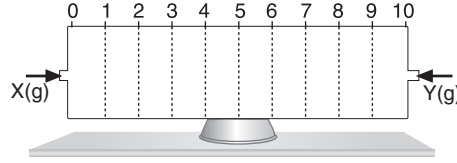
$$\frac{V_{\text{He}}}{V_{\text{CH}_4}} = \sqrt{\frac{M_{\text{CH}_4}}{M_{\text{He}}}}$$

$$\frac{V_{\text{He}}}{V_{\text{CH}_4}} = \sqrt{\frac{16}{4}} = \sqrt{4}$$

$$\frac{V_{\text{He}}}{V_{\text{CH}_4}} = 2$$

He gazı 2 birim giderken CH_4 gazı 1 birim gider. Dolayısıyla C ile D arasında karşılaşır.

7.



Deney I: Sıcaklıkları aynı olan X ve Y gazları dereceli cam borunun uçlarından aynı anda bırakıldıklarında 5. çizgide karşılaşıyorlar.

Deney II: Aynı gazlar aynı silindirin uçlarından aynı anda bırakıldıklarında 7. çizgide karşılaşıyorlar.

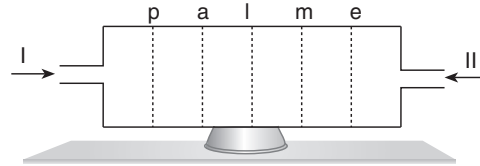
Bu deneylerin sonuçlarına dayanarak;

- X in mol kütlesinin Y ninkinden küçük olduğu
- İkinci deneyde X gazının sıcaklığının Y gazının sıcaklığından yüksek olduğu
- Bir Y gazı molekülünün bir X gazı molekülünden daha çok sayıda atom içerdiği

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

8.



Yukarıdaki eşit bölmeli borunun iki ucundan aynı sıcaklıkta ve aynı anda;

- | I. gaz | II. gaz |
|------------------|---------------|
| I. CH_4 | X |
| II. Y | CH_4 |

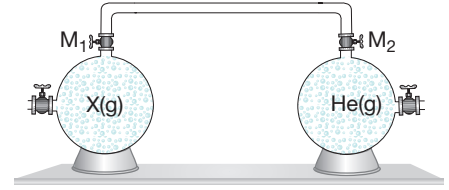
gaz çiftleri gönderildiğinde moleküller ilk kez a noktasında karşılaşıyor.

Buna göre, X ve Y gazları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(H: 1, He: 4, C: 12, O: 16, S: 32)

- | | X | Y |
|----|---------------|---------------|
| A) | H_2 | SO_2 |
| B) | He | SO_2 |
| C) | CH_4 | O_2 |
| D) | He | SO_3 |
| E) | CH_4 | SO_3 |

9.



Şekildeki cam balonları birbirine bağlayan kılcal borunun uzunluğu 50 cm'dir. Aynı sıcaklıktaki He ve X gazlarını kılcal boruya bağlayan musluklar aynı anda açılıyor.

Gaz taneciklerinin ilk kez karşılaştıkları nokta, He gazı gönderilen uca 40 cm uzaklıkta olduğuna göre, X gazının mol kütlesi aşağıdakilerden hangisidir? (He: 4)

- A) 96 B) 72 C) 64
D) 40 E) 32

10. Bir cam borunun iki ucundan aynı koşullarda Ne ve SO_3 gazları gönderiliyor.

Borunun içerisinde gazların karşılaştıkları nokta SO_3 gazının gönderildiği tarafa 8 cm daha yakın olduğuna göre, cam borunun uzunluğu kaç cm'dir? (S: 32, O: 16, Ne: 20)

- A) 12 B) 16 C) 20 D) 24 E) 32

11.



İki ucu da açık borunun bir ucundan aynı sıcaklıktaki He ve X gazları konularak o uç kapatılıyor. Diğer uçtan He gazı 1 dakika, X gazı ise 120 saniye sonunda çıkıyor.

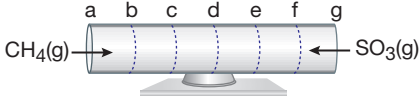
Buna göre, 1 mol X gazı ile ilgili,

- 16 gramdır.
 - Formülü CH_4 olabilir.
 - Normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplar.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

(H: 1, He: 4, C: 12, Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12.



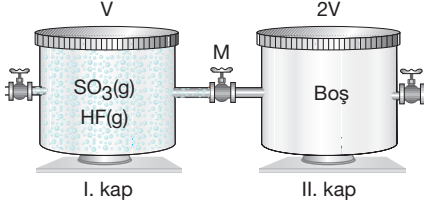
CH_4 gazı ile 227°C sıcaklığındaki SO_3 gazı derceli silindirin iki ucundan aynı anda gönderiliyor.

Buna göre, gazların eşit bölmeli silindirde d noktasında karşılaşması için CH_4 gazının sıcaklığı kaç K olmalıdır?

(H : 1, C : 12, O : 16, S : 32)

A) 100 B) 127 C) 200 D) 227 E) 300

13.



V hacimli birinci kaptaki 4 mol SO_3 ve 4 mol HF gazları karışımı vardır. Sabit sıcaklıkta belli bir süre M musluğu açılıp kapatılıyor ve birinci kaptaki SO_3 gazı, $\frac{1}{4}$ ü kadar azalıyor.

Birinci kaptaki gaz karışımında SO_3 gazının kütlesinin HF gazının kütlesine oranı kaçtır?

(H: 1, O: 16, F: 19, S: 32)

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 32

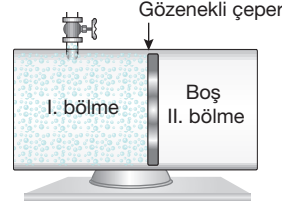
14. Özdeş kaplarda aynı sıcaklıkta bulunan X, Y ve Z gazları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- Eşit kütlelerde alındıklarında basıncı en fazla olan Y gazıdır.
- Ortalama molekül hızı en küçük olan X gazıdır.

Buna göre, X, Y ve Z gazlarının mol kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $X > Y > Z$ B) $X > Z > Y$ C) $Y > Z > X$
D) $Y > X > Z$ E) $Z > X > Y$

15.



Gazların yayılma hızlarını ölçmek için özel olarak yapılmış sabit hacimli bir kaptaki moleküllerin sayıları ve sıcaklıkları eşit olan CO_2 , N_2O ve He gazları birinci bölmeye konulmuştur.

Buna göre,

- Kaptaki gazların ortalama kinetik enerjileri aynı olur.
- Kısa bir süre sonra ikinci bölmede molekül sayısı en çok olan He gazıdır.
- Kısa bir süre sonra birinci bölmede mol sayısı en çok olan N_2O gazıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(CO_2 : 44, N_2O : 44, He : 4)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

16.

	Gaz	Molekül kütlesi	Sıcaklık	Ortalama hız
I.	X	32	273 K	v_1
II.	Y	64	0°C	v_2
III.	Z	32	25°C	v_3

Yukarıdaki tabloda verilen bilgilere göre, X, Y ve Z gazlarının ortalama hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $v_1 = v_2 = v_3$ B) $v_1 > v_2 > v_3$
C) $v_1 > v_3 > v_2$ D) $v_2 > v_1 > v_3$
E) $v_3 > v_1 > v_2$

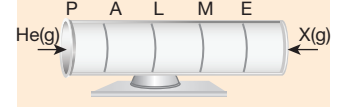
17. Aynı koşullarda bulunan X_2H_4 gazı cam bir borudan 16 saniyede, H_2 gazı ise aynı cam borudan 4 saniyede geçebildiğine göre, X atomunun mol kütlesi kaçtır? (H : 1)

A) 40 B) 32 C) 26 D) 14 E) 12

Temel Kavramlar



Örnek



Aynı sıcaklıkta cam tüpün iki ucundan He ve X gazları serbest bırakılıyor. **Moleküller E noktasında karşılaştıklarına göre, X gazının mol kütlesi kaç gramdır?**

(He : 4, Bölmeler eşit aralıktır.)

Çözüm:

E noktasında karşılaştıklarına göre, He gazı 4 birim ilerlerken X gazı 1 birim ilerlemiştir.

$$\frac{v_{\text{He}}}{v_{\text{X}}} = \sqrt{\frac{M_{\text{AX}}}{M_{\text{AHe}}}}$$

$$\frac{4}{1} = \sqrt{\frac{M_{\text{AX}}}{4}}$$

$$16 = \frac{M_{\text{AX}}}{4}$$

$$M_{\text{AX}} = 64$$

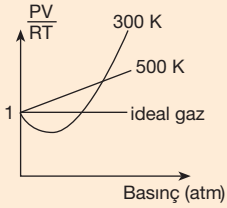


Video Çözümler



GERÇEK GAZLAR

- Moleküller arası etkileşimi olan ve moleküllerin birbirinden etkilendiği gazlara **gerçek gazlar** denir.
- Yüksek sıcaklık ve düşük basınçta gerçek gazların ideal gaz gibi davrandığı kabul edilir.
- İdeallikten sapma;
 - a. Gazın cinsi
 - b. Basınç
 - c. Sıcaklık
 faktörlerine bağlı olarak değişir.
- İdeal gaz denkleminde göre 1 mol gaz için $\frac{P.V}{R.T} = 1$ 'dir.



Grafik CH_4 gazı için $\frac{PV}{RT}$ oranının farklı sıcaklıklarda basınçla değişimini göstermektedir. İdeal gazlar için $\frac{PV}{RT}$ oranı her sıcaklık ve basınçta 1'dir. Bu oranın 1'den sapması ise gazın ideallikten sapma miktarını gösterir. O halde basıncın yüksekliği, sıcaklığın düşüklüğü oranında gazlar ideal davranıştan saparlar.

- Molekülleri arasındaki etkileşimleri büyük olan gazlar küçük olanlara göre ideallikten daha fazla sapma gösterirler.

- I. Katı
II. Sıvı
III. Gaz

Kritik sıcaklığın üzerindeki bir sıcaklıkta madde yukarıdaki fiziksel hallerden hangilerinde olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

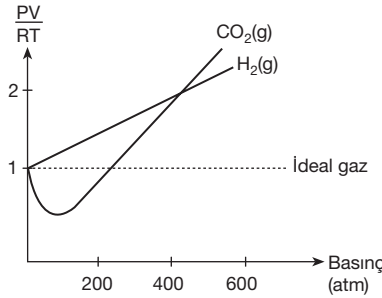
- $\frac{P.V}{R.T}$ oranının değeri ile ilgili;

- 1 mol ideal gaz için 1'dir.
- Gerçek gazlarda yüksek sıcaklık koşullarında 1'e yakinken, düşük sıcaklık koşullarında 1'den oldukça uzaktır.
- 1'den ne kadar çok sapsa gaz, ideallikten o kadar uzaklaşır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

-



Yukarıdaki grafikte bazı gazların $\frac{PV}{RT}$ oranının basınçla değişimi ve ideal gaz denkleminde hesaplanan değerlerden sapmaları verilmiştir.

Buna göre;

- Basınç arttıkça H_2 gazı ideallikten uzaklaşır.
- İdeallikten sapma CO_2 gazında daha fazladır.
- Sıcaklık düştükçe CO_2 gazı ideallikten uzaklaşır.

yargılarından hangileri doğrudur?

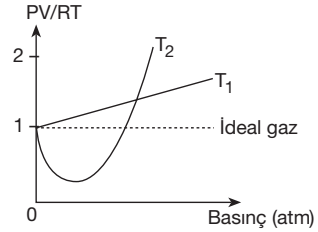
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. TEST

- Aynı koşullarda bulunan aşağıdaki gazlardan hangisi ideal gaz davranışından **en çok** sapar? (H: 1, C: 12, N: 14, O: 16, S: 32)

- A) N_2 B) H_2 C) SO_3
D) O_2 E) C_3H_8

-



CH_4 (metan) gazının T_1 K ve T_2 K sıcaklıklarındaki $\frac{PV}{RT}$ oranının basınçla değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre,

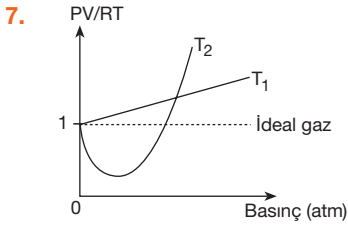
- Sıcaklıklar arasındaki ilişki $T_1 > T_2$ 'dir.
- T_2 K'deki ideallikten sapma miktarı, T_1 K'dekinden daha fazladır.
- Yüksek basınçta CH_4 gazının ideallikten sapma miktarı daha fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- Aşağıda özellikleri ve bulundukları koşullar verilen gazlardan hangisi ideale en yakındır? (He: 4, O: 16, H: 1)

Gaz	Basınç (atm)	Sıcaklık (°C)
A) He	P	4T
B) O_2	2P	4T
C) H_2	P	4T
D) H_2	2P	T
E) He	2P	T



Yukarıdaki grafikte farklı sıcaklıklardaki $\frac{PV}{RT}$ oranının basınçla değişim grafiği ve rildiğine göre;

- Gazın PV/RT oranı 1'e yaklaştıkça ideallikten uzaklaşılır.
- Basınç arttıkça ideallik artar.
- Sıcaklık arttıkça ideallik azalır.
- T_2 sıcaklığı T_1 sıcaklığından daha büyüktür.
- PV/RT oranı gaz türüne bağlı değildir.

yukarıdaki cümleleri okuyan bir öğrenci bu cümlelerden kaç tanesini yanlış olarak işaretle?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

8.

Gaz	Kritik sıcaklık (K)
NH ₃	405,4
Ar	150,7
CO ₂	31,2

Yukarıdaki tabloda bazı gazların kritik sıcaklıkları verilmiştir.

Buna göre;

- CO₂ gazı 31,2 K'den yüksek sıcaklıkta hiçbir basınçta sıvılaştırılamaz.
- NH₃ gazı kritik sıcaklığın altına soğutulup basınç uygulanarak sıvı hale getirilebilir.
- Kritik sıcaklık gazların türüne bağlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. I. Aynı sıcaklıkta 2 atm basınçtaki Ne gazı, 4 atm basınçtaki Ne gazına göre daha idealdir.
II. Aynı sıcaklık ve basınçtaki O₂ gazı, H₂ gazına göre daha az idealdir.
III. 546 K'deki He gazı, 546°C'deki He gazına göre daha idealdir.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

(H: 1, O: 16)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. I. C₂H₆
II. CH₄
III. H₂

Yukarıda, Joule-Thomson olayında kullanılan bazı gazlar verilmiştir.

Buna göre, bu gazların bulundukları ortamı soğutma güçleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(C: 12, H: 1)

- A) II > I > III B) III > II > I C) I > II > III
D) I > III > II E) III > I > II

11. Joule-Thomson olayı ile ilgili;

- Gazlar basınç uygulandığında sıvılaştırılabilir ve basınç kaldırıldığında ise genleşerek soğur.
- Buzdolabı, klima gibi soğutucu sistemlerin çalışma ilkesinin temelini oluşturur.
- Genleşen her gazın sıcaklığı düşer.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Temel Kavramlar

JOULE THOMSON OLAYI

- Genleşen bir gerçek gazın sıcaklığında değişimin (kendi kendini soğutması) meydana gelmesine **Joule Thomson Olayı** adı verilir.
- H₂, He ve Ne gazları dışındaki gazların tümü oda koşullarında Joule Thomson olayı sırasında soğur.
- Joule Thomson olayının uygulamalarına buzdolabı, klima ve derin dondurucuların soğutulması, bisiklet sibobunda soğuma, pompada sıkışan gazın ısınması gibi örnekler verilebilir.

Gaz, Buhar ve Kritik Sıcaklık

- Bulunduğu sıcaklıkta, hiçbir basınç altında sıvılaştırılamayan sıkıştırılabilir akışkanlara **gaz** denir.
- Gaz gibi davrandıkları halde, bulundukları sıcaklıkta basınçla sıvılaştırılabilen akışkanlara **buhar** denir.
- Buhar özelliğinin ortadan kalkarak gaz özelliğinin başladığı sıcaklık kritik sıcaklıktır.
- Kritik sıcaklık üzerinde bulunan gaz hiçbir basınç altında sıvılaştırılamaz. Kritik sıcaklığın altında ise madde, sıvı ve katı fazlarda bulunabilir.
- Gazlar yüksek sıcaklık ve düşük basınç değerlerinde ideale yaklaştıkları için gazın sıcaklığı ne kadar yüksek ise sıvılaşması için gereken basınç da o kadar yüksek olur. Ayrıca bazı sıcaklık değerlerinden sonra ne kadar basınç uygulanırsa uygulansın gazı sıvı hale geçirmek mümkün değildir. Bu sıcaklık noktasına **kritik sıcaklık noktası** denir. Benzer şekilde bazı basınç değerlerinden sonra sıcaklık ne kadar düşürülürse düşürülsün madde gaz haline geçirilemez. Bu basınç noktasına da **kritik basınç noktası** denir.

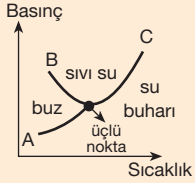
Temel Kavramlar

FAZ DİYAGRAMLARI

Birbiriyle temasta olan birkaç kısımdan oluşan bir sistemin her bir homojen olan kısmına **faz** denir. Faz diyagramı ile arı bir maddenin belirli bir dış basınç ve sıcaklıktaki fiziksel hali belirlenir.

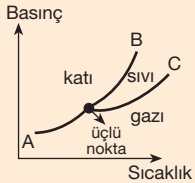
Kaynama ve donma noktalarının basınçla değişimi faz diyagramlarıyla açıklanır.

Donarken hacmi artan maddeler için;



Suyun faz diyagramı

Donarken hacmi küçülen maddeler için;



X maddesinin faz diyagramı

Üçlü nokta: Maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinin bir arada bulunduğu sıcaklık ve basınca **üçlü nokta** denir.



Not

Tüm maddelerin faz diyagramında katı - sıvı eğrisi, sıcaklık eksenine dike yakındır. Bu nedenle basıncın donma noktasına etkisi çok azdır.

12. Sıcaklıkları, hacimleri ve mol sayıları eşit olan CO_2 , He ve SO_2 gazları ile ilgili;

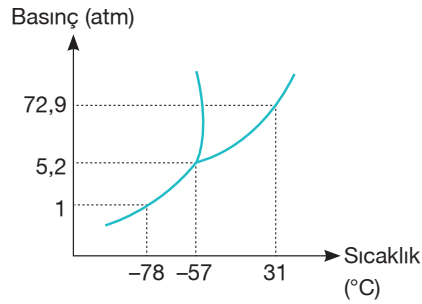
- İdeallikten en uzak olan SO_2 gazıdır.
- Yüksek basınçta ideale en yakın olan He gazıdır.
- Tanecikler arası etkileşimi en fazla olan CO_2 gazıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(He: 4, C: 12, O: 16, S: 32)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

13. CO_2 gazına ait basınç ve sıcaklığa bağlı faz diyagramı aşağıda verilmiştir.



Buna göre, 72,9 atm basınçta iken maddenin sıcaklığı -78°C 'den 30°C ye getirildiğinde geçirdiği hal değişimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Erime B) Donma
C) Yoğuşma D) Süblimleşme
E) Buharlaşıma

14. Gerçek gazlar ile ilgili,

- Moleküller arası çekim kuvvetleri ve molekül hacimleri ihmal edilmez.
- Düşük sıcaklıklarda gerçek gazların basıncı ideal gaz denkleminde hesaplanan basınçtan daha düşüktür.
- Yüksek basınçta 1 mol gazın P.V/R.T değeri 1'e eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

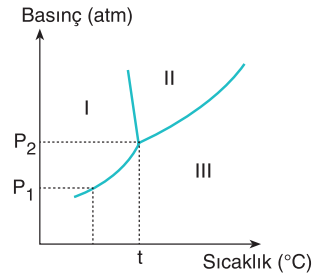
15.

Madde	Kaynama Noktası ($^\circ\text{C}$)	Kritik Sıcaklık ($^\circ\text{C}$)
He	-268	-267
O_2	-182	-118
NH_3	-33	132

Yukarıda verilen kaynama noktası ve kritik sıcaklık değerlerine göre oda koşullarında buhar ve gaz olan maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Buhar	Gaz
A)	He	O_2 , NH_3
B)	He, O_2	NH_3
C)	O_2	He, NH_3
D)	NH_3	He, O_2
E)	NH_3 , He	O_2

16.



Arı bir maddenin faz diyagramı yukarıdaki gibidir.

Buna göre, madde ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

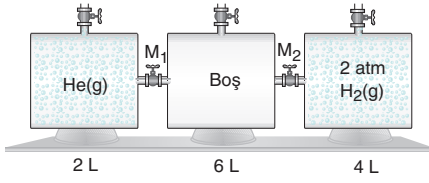
- P_2 basıncında ve $t^\circ\text{C}$ sıcaklığında katı-sıvı ve gaz halinde bulunur.
- $t^\circ\text{C}$ sıcaklığından daha yüksek sıcaklıklarda katı hal görülmez.
- Basınç arttırılırsa donması kolaylaşır.
- P_2 basıncının altında sıcaklığı arttırılırsa hal değişimi gözlemlenebilir.
- Madde birinci bölgede katı, ikinci bölgede sıvı, üçüncü bölgede gaz halindedir.



12. TEST

Gaz Karışımları

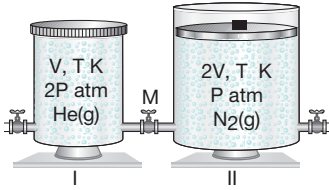
1.



M_1 ve M_2 muslukları sabit sıcaklıkta açıldığında son basınç 0,75 atm olduğuna göre, He gazının başlangıçtaki basıncı kaç atm'dir?

- A) 0,2 B) 0,25 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

2.

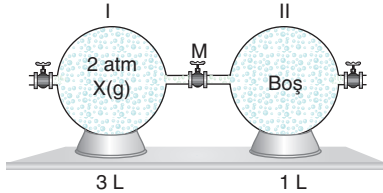


Yukarıdaki bileşik kap sisteminde birinci bölme sabit hacimli, ikinci bölme ise hareketli pistonludur.

M musluğu aynı sıcaklıkta açılıp gazlar karıştırıldığında ikinci bölmedeki gazın hacmi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 6V B) 4V C) 3V D) 2V E) V

3.

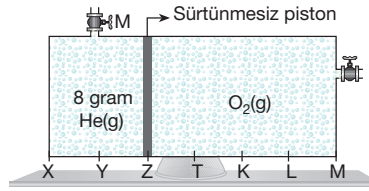


Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta M musluğu açılarak birinci kaptaki X gazının %60'ı ikinci kaba aktarılıyor ve musluk kapatılıyor.

Buna göre, son durumda ikinci kaptaki basınç kaç atmosfer olur?

- A) 1,2 B) 2,4 C) 2,8 D) 3,2 E) 3,6

4.

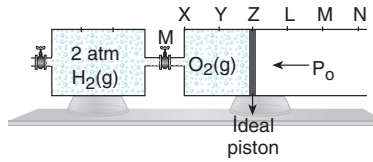


Şekildeki kap aynı sıcaklıkta sürtünmesiz pistonla iki bölmeye ayrılarak dengelenmiştir. Kaba sabit sıcaklıkta M musluğundan 3 mol He gazı gönderiliyor.

Buna göre, son durumda piston hangi noktada durur? (He: 4, Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) Z - T arası B) T C) T - K arası
D) K E) K - L arası

5.

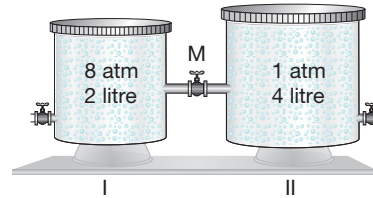


Şekildeki sistemde sabit sıcaklıkta M musluğu açılıyor. Sistem tekrar dengeye geldiğinde hareketli piston hangi noktada durur?

($P_0 = 1$ atm, Bölmeler eşit aralıktır. Gazlar arasında tepkime olmadığı düşünülecek.)

- A) X B) Z C) L D) M E) N

6.



Birinci kapta 8 atm basınçta He gazı ikinci kapta 1 atm basınçta O2 gazı bulunmaktadır. Sabit sıcaklıkta M musluğu açılarak ikinci kapta basınç 3 atm olana kadar gaz geçişine izin veriliyor ve musluk kapatılıyor.

İşlem sırasında birinci kaptaki moleküllerin % kaç ikinci kaba geçer? (İkinci kaptan birinci kaba geçiş yok.)

- A) 20 B) 30 C) 50 D) 60 E) 80

Gaz Karışımları

Aynı sıcaklıkta gazlar tepkime vermeden birbirleriyle karıştırıldıklarında toplam mol sayısı gazların ayrı ayrı mol sayıları toplamına eşittir.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

bağıntısına göre, bir gazın $P \cdot V$ çarpımı $n \cdot R \cdot T$ çarpımı ile doğru orantılıdır.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$$

$$n_{\text{son}} = n_1 + n_2$$

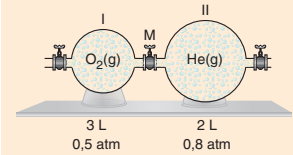
$$\frac{P_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}}}{R \cdot T} = \frac{P_1 \cdot V_1}{R \cdot T} + \frac{P_2 \cdot V_2}{R \cdot T}$$

Karıştırılan gazlar aynı sıcaklıkta iseler;

$$P_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}} = P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2$$

bağıntısından yararlanılarak işlemler yapılabilir.

Örnek



Yukarıdaki sistemde M musluğu açıldıktan sonra, aynı sıcaklıktaki gaz basıncı kaç atm olur?

Çözüm:

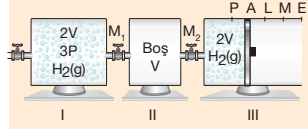
$$P_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}} = P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2$$

$$P_{\text{son}} \cdot 5 = 0,5 \cdot 3 + 0,8 \cdot 2$$

$$P_{\text{son}} = 0,62 \text{ atm}$$

Temel Kavramlar

Örnek



Açık hava basıncının P olduğu bir ortamda eşit aralıklarla bölünmüş üçüncü kabın A noktasında sürtünmesiz piston dengededir.

Sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki M_1 ve M_2 muslukları açılırsa piston nerede durur?

Çözüm:

Musluklar açıldığında gazların toplam basıncı dış basınca eşittir.

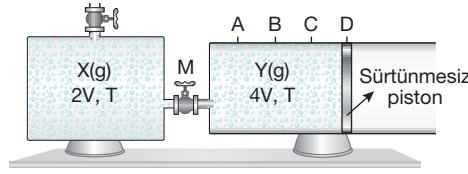
$$P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2 + P_3 \cdot V_3 = P_T \cdot V_T$$

$$3P \cdot 2V + 0 \cdot V + P \cdot 2V = P_T \cdot V_T$$

$$V_T = 8V$$

Birinci ve ikinci kapların toplam hacmi 3V olduğundan üçüncü kabın hacmi $8V - 3V = 5V$ olur. Yani E noktasında durur.

7.



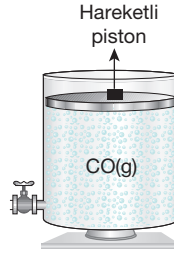
Atmosfer basıncının P olduğu bir ortamda, şekildeki sistemde M musluğu sabit sıcaklıkta açılarak birbirleriyle tepkime vermeyen gazların karışması sağlanıyor.

Pistonun 1 bölme sola kayması için X gazının başlangıç basıncı aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A) $\frac{P}{2}$ B) P C) $\frac{3P}{2}$ D) 2P E) $\frac{5P}{2}$

8.



Şekildeki ideal sürtünmesiz bir kap içerisinde bir miktar CO gazı vardır.

Kaba sabit sıcaklıkta eşit kütlede N_2 gazı eklendiğine göre;

- I. Toplam basınç artar.
II. Gaz öz kütlesi artar.
III. Molekül sayısı 2 katına çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C : 12, O : 16, N : 14)

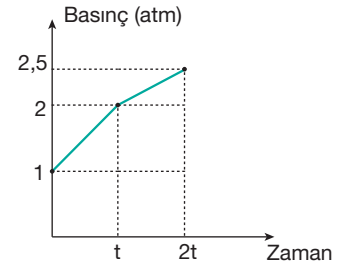
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

9. Sabit hacimli bir kaptan, 27°C de 4 gram H_2 gazının basıncı 4 atm dir.

Sıcaklık 227°C 'ye çıkarılıp kaba eşit kütlede He gazı eklenince son basınç kaç atm olur? (H : 1, He : 4)

- A) 10 B) 9 C) 8 D) 7 E) 6

10.



Sabit hacimli bir kaptan 1 mol CH_4 gazı bulunmaktadır. Bu kaba aynı sıcaklıkta t anına kadar a gram He ve sonra 2t anına kadar da b gram H_2 gazları ilave ediliyor.

Bu ilave esnasındaki basınç – zaman grafiği değişimi yukarıda verilmiştir.

Bu grafiğe göre, a ve b sırasıyla kaçtır?

(He : 4, H_2 : 2)

- A) 2 – 4 B) 6 – 8 C) 4 – 2
D) 1 – 2 E) 4 – 1

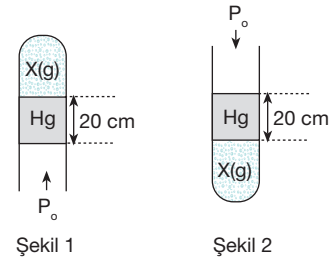
Palme Yayınevi

11. Sabit hacimli bir kaptan 0°C 'de n mol CO_2 gazı vardır.

Bu kaba, aynı sıcaklıkta 4 gram H_2 gazı eklendiğinde kaptaki gazların P. V çarpımı 112 atm. L olduğuna göre, kaptan kaç mol CO_2 gazı vardır? (H : 1)

- A) 0,6 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

12.



Şekil 1 deki kılcal boru aynı ortamda ters çevrildiğinde Şekil 2 deki durum oluşurken kılcal borudaki gazın basıncı 2 katına çıkıyor.

Buna göre, açık hava basıncı (P_o) kaç cm Hg dir?

- A) 30 B) 60 C) 80 D) 100 E) 120



13. TEST

Kısmi Basınç

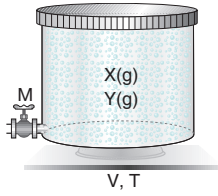
1. Sabit hacimli kapta 0,2 mol SO_2 , 1,2 gram He ve 0,4 gram H_2 gazları vardır.

He gazının kısmi basıncı 60 cm Hg olduğuna göre, kaba yapılan toplam basınç kaç cm Hg'dir?

(H: 1, He: 4)

- A) 40 B) 80 C) 100 D) 120 E) 140

2.



Şekildeki sabit hacimli kapta X ve Y gazları karışım halinde bulunmaktadır.

Buna göre;

- I. Sıcaklığı arttırma
- II. Kaba sabit sıcaklıkta bir miktar X gazı ilave etmek
- III. Kaptan sabit sıcaklıkta bir miktar Y gazı uzaklaştırmak

yukarıda verilenlerden hangileri yapılrsa yalnız X gazının kısmi basıncı artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

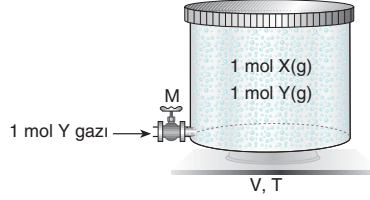
3. Aynı kapta karışım halinde bulunan H_2 ve X gazları ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- H_2 gazının kısmi basıncı X inkinin 4 katıdır.
- X gazının kütlesi H_2 ninkinin 2 katıdır.

Buna göre, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir? (H: 1, C: 12, O: 16)

- A) CH_4 B) O_2 C) C_2H_4
D) C_2H_6 E) CO_2

4.



Şekildeki V hacimli kapta T (K) sıcaklığında 1 mol X ve 1 mol Y gazlarının toplam basıncı P dir.

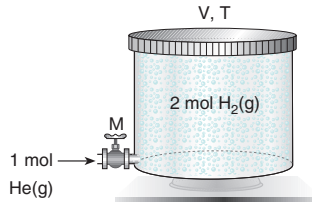
Kaba 1 mol daha Y gazı eklenip, mutlak sıcaklık iki katına çıkarıldığında;

- I. X gazının kısmi basıncı P olur.
- II. Toplam basınç 3P olur.
- III. X gazının mol kesri $\frac{1}{2}$ dir.

yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5.



Hacmi V, sıcaklığı T olan şekildeki kapta, 2 mol H_2 gazı vardır.

Bu kaba M musluğundan aynı sıcaklıkta 1 mol He gazı gönderilirse aşağıdakilerden hangisi yanlış olur? (H: 1, He: 4)

- A) Kaptaki basınç iki katına çıkar.
- B) H_2 gazının kısmi basıncı değişmez.
- C) Kaptaki gaz kütlesi iki katına çıkar.
- D) H_2 ve He moleküllerinin ortalama kinetik enerjileri aynı olur.
- E) Kaptaki He gazının kısmi basıncı, H_2 gazınıninkinin yarısı kadar olur.

KİSMİ BASINÇ

- ♦ Karışım halinde bulunan gazlardan her birinin, karışımın toplam basıncına katkısına o gazın **kısmi basıncı** denir.
- ♦ Bir gaz karışımının toplam basıncı, karışımındaki gazların kısmi basınçlarının toplamına eşittir.
- ♦ Bir gaz karışımındaki toplam basınç karışımındaki gazların toplam mol sayısına bağlıdır.
- ♦ Kapalı bir kaptaki A ve B gazlarından oluşan karışımın gazların kısmi basınçları;

$$\frac{P_A}{P_T} = \frac{n_A}{n_T} \quad \frac{P_B}{P_T} = \frac{n_B}{n_T}$$

şeklinde bulunur.

Mol Kesri

Gaz karışımındaki bir gazın mol sayısının karışımın toplam mol sayısına oranına **mol kesri** denir.

$$X = \frac{n}{n_T}$$

X: Mol kesri

n: Gazın mol sayısı

n_T : Toplam mol sayısı

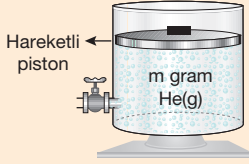
İdeal A ve B gazlarından oluşan karışım için;

$$X_A = \frac{n_A}{n_T} \quad X_B = \frac{n_B}{n_T}$$

$$X_A + X_B = 1 \text{ dir.}$$

Bir gaz karışımında gazların mol kesirlerinin toplamı 1'dir.

Temel Kavramlar



Şekildeki kaba M musluğundan sabit sıcaklıkta m gram H_2 gazı ilave edildiğinde;

- He gazının P.V çarpımı değişmez.
- He gazının kısmi basıncı değişmez.
- Ortalama gaz yoğunluğu azalır.

yargılarından kaç numaralı olanları doğrudur?

(H : 1, He : 4)

Çözüm:

m = 4 olsun

$$n_{He} = \frac{4}{4} = 1 \text{ mol He}$$

$$n_{H_2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol } H_2$$

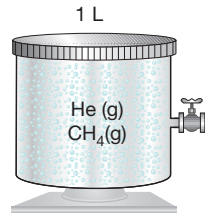
Hareketli pistonlu kaplarda toplam basınç değişmez. H_2 eklendiğinden dolayı mol sayısı 3 katına çıkar ve hacim 3 katına çıkar.

$$V \uparrow^3 \quad P_{He} \downarrow_3 \text{ olur.}$$

Helyum için hacimdeki artış ile basınçtaki azalma birbirlerini dengelediklerinden P.V çarpımı değişmez. $d = \frac{m}{V}$ iken $d = \frac{2m}{3V}$ olur. Ortalama gaz yoğunluğu azalır.

I, III

6.

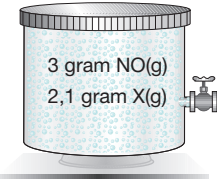


Şekildeki kaptaki belli sıcaklıkta 1,5 mol He gazı ve 2,5 mol CH_4 gazı bulunmaktadır. **Toplam gaz basıncı 16 atmosfer olduğuna göre, 2,5 mol CH_4 gazının kısmi basıncı kaç atmosferdir?**

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

7.

Yandaki kaptaki bulunan gazların toplam basıncı 12 atmosfer, X gazının kısmi basıncı ise 4 atmosferdir.



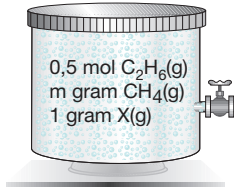
Buna göre, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(H : 1, C : 12, N : 14, O : 16)

- A) CO B) C_3H_6 C) N_2
D) O_2 E) C_3H_8

8.

Şekildeki sabit hacimli kaptaki bulunan C_2H_6 , CH_4 ve X gazlarının kısmi basınçları eşit olduğuna göre,

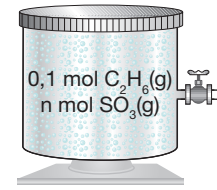


- Gazların molekül sayıları eşittir.
 - Karışımdaki CH_4 'ün kütlesi 8 gramdır.
 - X gazının mol kütlesi 2 gramdır.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

(H : 1, C : 12)

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9.



Şekildeki sabit hacimli kaptaki bulunan C_2H_6 ve SO_3 gazlarının içerdiği atom sayıları birbirine eşittir.

Kaptaki toplam gaz basıncı 150 cm Hg olduğuna göre, SO_3 ve C_2H_6 gazlarının kısmi basınçları cm Hg olarak aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	P_{SO_3}	$P_{C_2H_6}$
A)	50	100
B)	75	75
C)	80	70
D)	90	60
E)	100	50

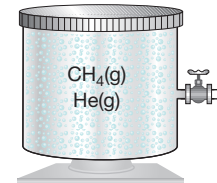
10.

Bulundukları kaba toplam 3 atmosfer basınç yapan CH_4 ve N_2 gazları bulunmaktadır. Gazların toplam mol sayısı 0,5 mol, CH_4 gazının kısmi basıncı 1,2 atmosferdir.

Buna göre, N_2 gazının mol sayısı kaçtır?

- A) 0,15 B) 0,20 C) 0,30 D) 0,25 E) 0,35

11.



Yukarıdaki sabit hacimli kaptaki ideal CH_4 ve He gazları bulunmaktadır.

Kaptaki toplam basınç 180 cm Hg, CH_4 gazının kısmi basıncı ise 80 cm Hg'dir.

Buna göre, gazların kütleleri arasındaki oran $\frac{m_{CH_4}}{m_{He}}$ kaçtır?

(CH_4 : 16, He : 4)

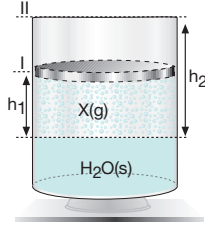
- A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{5}{4}$ C) $\frac{16}{5}$ D) 4 E) 2



14. TEST

Gazların Su Üstünde Toplanması

1.

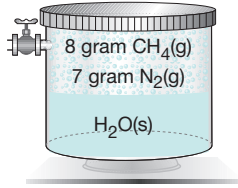


Yukarıdaki pistonlu silindirde suda çözünmeyen X gazı bulunmaktadır. Piston I konumunda iken sistemin basıncı 620 mm Hg ve II konumunda iken 220 mm Hg olarak ölçülüyor.

Aynı sıcaklıkta suyun buhar basıncı 20 mm Hg olduğuna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı aşağıdaki kilerden hangisidir?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{2}{5}$

2.

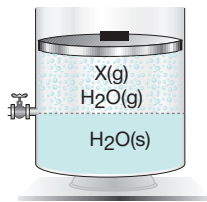


Yukarıdaki kapta 27°C de su üzerinde toplanan gaz karışımında N₂ gazının kısmi basıncı 150 mm Hg dir.

Kaptaki toplam basınç 477 mm Hg olduğuna göre, suyun 27°C deki buhar basıncı kaç mm Hg dir? (CH₄: 16, N₂: 28)

- A) 20 B) 27 C) 57 D) 77 E) 177

3.

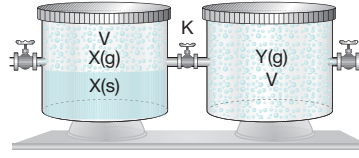


İçerisinde toplam 110 cm Hg basınç yapan maddeleri bulunduran şekildeki sistemde piston aşağı itilerek sabit sıcaklıkta gaz fazının hacmi yarıya düşürüldüğünde toplam basınç kaç cm Hg olur?

(Suyun buhar basıncı 10 cm Hg)

- A) 220 B) 210 C) 180 D) 160 E) 150

4.



Sabit sıcaklıkta aradaki K musluğu açıldığında;

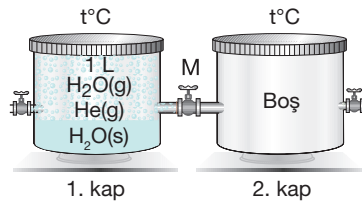
- I. Toplam basınç X'in buhar basıncı ile Y gazının basıncının toplamıdır.
II. Y gazının P.V çarpımı azalır.
III. X gazının molekül sayısı değişmez.
yargılarından hangileri doğrudur?

(Y, X'te çözünmüyor.)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Palme Yayınevi

5.



Şekildeki sistemde t°C'de birinci kaptaki basınç 480 mm Hg'dir. Sabit sıcaklıkta kaplar arasındaki musluk açılıp sistem yeniden dengeye geldiğinde toplam basınç 200 mm Hg olmaktadır.

Buna göre, ikinci kabın hacmi kaç litre'dir?

(Suyun t°C'de buhar basıncı= 60 mm Hg'dir.)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Gazların Su Üstünde

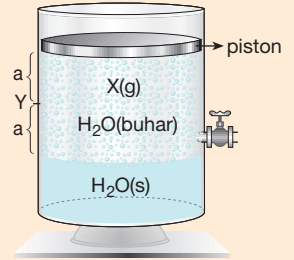
Toplanması

Sıvısını terk etmiş buhara gaz, sıvısını terk edememiş gaza **buhar** denir.

Sıvısı ile dengede bulunan buharın sıvı yüzeyine yaptığı basınca **denge buhar basıncı** denir.

Suyun buhar basıncı;

- Suyun miktarına bağlı değildir.
- Bulunduğu kabın hacmine ve şekline bağlı değildir.
- Sıcaklıkla değişir.



Şekildeki kapta bir miktar saf su ve suyun üzerinde suda çözünmeyen X gazı varken;

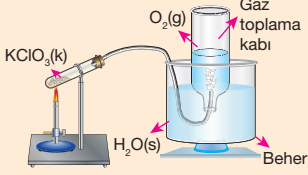
$$P_T = P_X + P_{H_2O} \text{ olur.}$$

Sabit sıcaklıkta piston Y noktasına itilirse

- Buhar molekülleri sayısı azalır.
- Sıvı molekülleri sayısı artar.
- Suyun buhar basıncı değişmez.
- X gazının kısmi basıncı artar.
- Birim hacimdeki buhar molekülleri sayısı değişmez.
- Toplam basınç 2 katına çıkmaz.

Temel Kavramlar

Örnek



Şekildeki KClO_3 katısı ısıtılarak açığa çıkan O_2 gazı 27°C 'de su üstünde toplanıyor. Gaz toplanan kabın basıncı 405 mm Hg 'dir. **Toplanan O_2 gazı 8 gram olduğuna göre, gazın bu koşullardaki hacmi kaç litredir?** (Suyun 27°C 'deki buhar basıncı 25 mm Hg , O : 16)

Çözüm:

$$n_{\text{O}_2} = \frac{8}{32} = 0,25 \text{ mol}$$

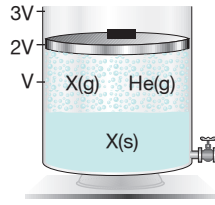
Gaz toplanan kabın basıncı 405 mm Hg ise bu basıncın 25 mm Hg 'si suyun yaptığı sıvı-buhar basıncıdır. 380 mm Hg 'si ise O_2 gazının yaptığı basınçtır. Bu da $0,5 \text{ atm}$ yapar. O_2 gazının hacmini hesaplamak için ideal gaz denklemini kullanalım.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$0,5 \cdot V = 0,25 \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$V = 12,3 \text{ L}$$

6.



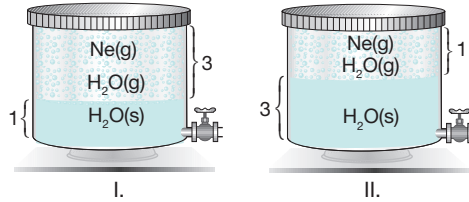
$t^\circ\text{C}$ 'de pistonlu kapta bir miktar He gazı ve buharı ile dengede olan X sıvısı bulunmaktadır. Kaptaki toplam basınç ise 260 mm Hg 'dir.

Piston aynı sıcaklıkta $3V$ 'ye getirilirse kaptaki toplam basınç kaç mm Hg olur?

($t^\circ\text{C}$ 'de $P_x = 20 \text{ mm Hg}$ 'dir.)

- A) 140 B) 160 C) 180 D) 240 E) 280

7.

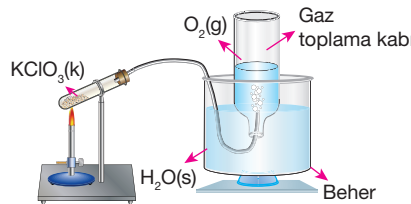


Şekil I'deki kapta bir miktar su üstünde Ne gazı toplandığında toplam basınç 164 mm Hg 'dir.

Aynı sıcaklıkta su eklenerek Şekil II'deki konuma getirildiğinde toplam basınç 444 mm Hg olduğuna göre, suyun bu sıcaklıktaki buhar basıncı kaç mm Hg 'dir?

- A) 24 B) 48 C) 70 D) 82 E) 140

8.



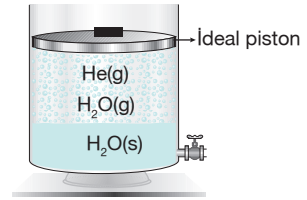
KClO_3 maddesinin ısıtılması ile elde edilen O_2 gazı şekilde gösterildiği gibi 27°C sıcaklıkta su üzerinde toplanıp su seviyeleri eşitlenerek hacmi $12,3 \text{ litre}$ ölçülmüştür.

Deneyin yapıldığı ortamdaki açık hava basıncı manometre ile 785 mm Hg olarak ölçüldüğüne göre, tüpteki O_2 gazının kütlesi kaç gramdır?

(O : 16, 27°C 'de $P_{\text{su}} = 25 \text{ mm Hg}$)

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 12 E) 16

9.



Yukarıdaki sistemde buharı ile dengede su ve suda çözünmeyen He gazı bulunmaktadır.

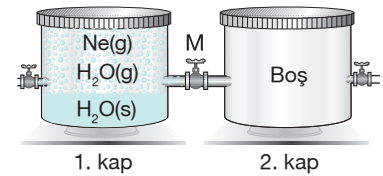
Hareketli piston sabit sıcaklıkta hacim iki katına çıkacak şekilde yukarıya çekilip yeniden denge sağlandığında,

- I. Su buharının basıncı
II. Sıvı su miktarı
III. He gazının kısmi basıncı

niceliklerinin ilk duruma göre değişimi aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A) Artar	Artar	Azalı	Artar
B) Değişmez	Azalı	Azalı	Azalı
C) Azalı	Değişmez	Azalı	Azalı
D) Değişmez	Artar	Azalı	Azalı
E) Azalı	Azalı	Azalı	Azalı

10.



Şekildeki sistemde I. kapta sıvısıyla dengede su buharı ve suda çözünmeyen Ne gazı bulunmaktadır.

Buna göre, aynı sıcaklıkta M musluğu açılırsa aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur?

- A) I. kaptaki toplam basınç yarıya iner.
B) Sıvı su miktarı değişmez.
C) Su buharı basıncı yarıya iner.
D) Ne gazının kısmi basıncı azalır.
E) Gaz fazında birim hacimdeki H_2O molekül sayısı azalır.

Sıvı Çözeltiler ve Çözünürlük

3.
Ünite



Video Çözümler



1. TEST

ÇÖZÜCÜLER VE ÇÖZELTİLER

İki veya daha fazla farklı maddenin kendi özelliklerini kaybetmeden oluşturdukları maddeye **karışım** denir. Karışımlar homojen karışım ve heterojen karışım olarak ikiye ayrılırlar.

Karışımı oluşturan maddelerin birbiri içerisinde karışımın her noktasına eşit oranda dağılmasıyla oluşan karışımlara **homojen karışım** denir. Homojen karışımlar çözelti olarak tanımlanırlar.

Çözeltiler, çözücü ve çözünen olmak üzere iki bileşenden oluşur.

Genellikle miktarı fazla olan ve çözünme olayında aktif olan bileşene **çözücü** denir.

Genellikle miktarı az olan ve çözücü içinde atom, molekül ya da iyon boyutunda ayrıışan bileşene **çözünen** denir.

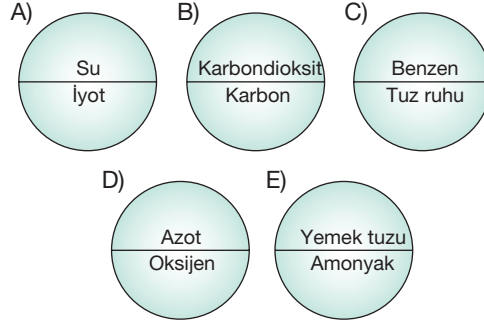
Homojen karışımlar tek fazlı, heterojen karışımlar çok fazlıdır.

Bütün gaz karışımları çözeltilerdir.

ÇÖZELTİLERİN ÖZELLİKLERİ

- Bileşenleri arasında belirli bir birleşme oranı yoktur.
- Kütlesi, bileşenlerinin kütleleri toplamına eşittir.
- Katı-sıvı çözeltilerde çözelti hacmi genellikle sıvı hacmine eşittir. Çünkü hacimde gözle görülür önemli bir değişiklik olmaz.
- Sıvı-sıvı çözeltilerde toplam hacim, çözeltiyi oluşturan sıvıların hacimleri toplamından biraz küçüktür.
- Karışımı oluşturan maddelerin boyutu 10 nm'den ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) daha küçük olacak şekilde dağılımısa, bu tür karışımlara **homojen karışım (çözelti)** denir.

1. Aşağıdaki şemaların içinde oda koşullarında bulunan ve adları yazılan madde çiftlerinden hangisi her zaman moleküller arasındaki etkileşimine bakılmaksızın çözelti oluşturur?



2. I. Tuzlu su
II. Kolonya
III. Bronz

Yukarıda verilen maddeler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Üçü de homojendir.
B) Yalnız birincide çözücü ve çözünenin fiziksel halleri farklıdır.
C) Üçü de elektriği iletir.
D) Üçüncü de çözücü ve çözünenin fiziksel halleri aynıdır.
E) Üçünde bileşenleri arasında belirli bir oran yoktur.

3. Sıvı çözeltiler ile ilgili;

- I. Çözücü sıvıdır.
II. Elektrolittir.
III. İki farklı saf maddeden oluşur.

yargılarından hangileri **her zaman** doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Çözeltiler ile ilgili;

- I. Çözücü ve çözünenin kütleleri toplamı çözeltinin kütlelerini verir.
II. Karışanlarından en az biri katıdır.
III. Tek fazlı karışımlardır.

yargılarından hangilerinin doğruluğu **kesin değildir**?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

5. I. Amonyakın suda çözünmesi
II. Etil alkolün suda çözünmesi

- III. Metan (CH_4) gazının karbon tetraklorür sıvısında çözünmesi

Yukarıdaki çözünme olaylarının hangilerinin **hidrojen bağları** etkin olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. Moleküler yapıları bir maddenin suda çözünmesi sırasında;

- I. Hidrojen bağı
II. Dipol - dipol etkileşimi
III. London kuvvetleri
çekim kuvvetlerinden hangileri gözlemlenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. $K^+ \dots\dots\dots x \dots\dots\dots H_2O$ $HF \dots\dots\dots y \dots\dots\dots H_2O$

Yukarıda gösterilen tanecik çiftleri arasındaki etkileşimlerle ilgili;

- I. x, iyon - dipol etkileşimidir.
II. x ve y, aynı etkileşim türüdür.
III. y, hidrojen bağıdır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8.

	Suda çözünme	Açıklama
Yemek tuzu	Çözünür	a
Karbon tetraklorür	Çözünmez	b

Tabloda bazı maddelerin suda çözünüp çözünmemesi belirtilmiştir.

Bunlara uygun açıklamalar için,

- I. a yerine "benzer benzeri çözer."
II. b yerine "karbon tetraklorür apolar su ise polardır."
III. a yerine "polar moleküller polar moleküllerle çözer."

İfadelerinden hangileri yazılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9. I_2 katısının CCl_4 içinde çözünmesi ile ilgili olarak;

- I. Fiziksel çözünme gerçekleşir.
II. I_2 ile CCl_4 arasında London kuvvetleri oluşur.
III. I-I kimyasal bağı kopar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

10. Etil alkol polar, karbon disülfür ve karbon tetraklorür apolar moleküller içerir.

A kabı: Etil alkol sıvısı

B kabı: Karbon tetraklorür sıvısı

A ve B ile sembolize edilmiş kapların içerisinde bulunan sıvılar üzerine karbon disülfür sıvısı eklendiğinde;

- I. A'da çözünme olurken, B'de çözünme olmaz.
II. B'de London etkileşimi etkindir.
III. A'da moleküller arasında dipol-indüklenmiş dipol, B'de iyon-indüklenmiş dipol etkileşimi oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11.

	Çözücü	Çözünen	Etkileşim Kuvvetleri
I.	H_2O	$NaCl$	İyon-dipol etkileşimi
II.	C_6H_6	I_2	London kuvvetleri
III.	H_2O	CCl_4	Dipol-dipol etkileşimi

Yukarıdaki çözücü-çözünen çiftlerinin karşısında belirtilen etkileşim kuvvetlerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12. Bir çözeltinin oluşumunda çözünme sürecinde çözünen ve çözücü tanecikleri arasında dipol-dipol etkileşimi oluşmaktadır.

Buna göre, çözücü ve çözünen çifti;

	Çözücü	Çözünen
I.	H_2O	HCl
II.	C_2H_5OH	HBr
III.	C_6H_6	$NaCl$

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

($_1H$, $_6C$, $_8O$, $_{35}Br$, $_{11}Na$, $_{17}Cl$)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Temel Kavramlar

Sıvı Çözeltilerde Çözücü ve Çözünen Arasındaki Etkileşim

- ♦ Polar maddelerin polar çözücülerde, apolar maddelerin apolar çözücülerde iyi çözünmesi beklenir.
- ♦ Apolar moleküller arasındaki çekim kuvveti yalnızca London kuvvetleridir.
- ♦ Dipol-dipol etkileşimi polar sıvılarda ve polar moleküllü katılarda görülen bir çekimdir. Polar maddelerin birbiri içerisinde iyi çözünmesinin nedeni bu etkileşimdir.
- ♦ Dipol-dipol etkileşimi, iyon-dipol etkileşiminden daha zayıftır.
- ♦ İyonik bileşikler ve polar kovalent bileşikler, polar çözücülerde çok çözünür. Çözünme sırasında iyonik maddelerin (+) ve (-) iyonları, polar kovalent maddenin ise dipolleri, polar su molekülleri tarafından elektrostatik olarak çekilirler.
- ♦ Çözünen iyonların su molekülleri ile çevrilmesi sonucunda oluşan çözünmeye **hidratlaşma (hidratasyon)** denir.



Video Çözümler



2. TEST

Derişim Birimleri - I

ÇÖZELTİ DERİŞİMLERİ

Bir çözücüde ya da çözeltide çözünmüş olan maddenin miktarının ölçüsüne **derişim** denir.

Kütlece Yüzde Derişim

100 gram çözeltide çözünen maddenin gram cinsinden değerine **kütlece yüzde derişim** denir.

$$\% \text{Derişim} = \frac{\text{Çözünen kütle}}{\text{Çözelti kütle}} \times 100$$

formülü ile bulunur.

Hacimce Yüzde Derişim

Sıvı-sıvı çözeltilerinde çözünen miktarı belirlenirken hacimce yüzde derişim ifadesi kullanılır.

$$\% \text{Derişim} = \frac{\text{Çözünen hacmi}}{\text{Çözelti hacmi}} \times 100$$

formülü ile hesaplanır.



Not

Çözeltinin birim hacmindeki kütesine çözelti yoğunluğu denir.

$$d_{\text{ç}} = \frac{m_{\text{ç}}}{V_{\text{ç}}}$$

$d_{\text{ç}}$ = Çözelti yoğunluğu (g/cm^3),
 $m_{\text{ç}}$ = çözelti kütle (g),
 $V_{\text{ç}}$ = çözelti hacmi (mL)

ppm

Seyreltik karışımlar için kullanılırlar.

- Herhangi bir karışımdaki toplam madde miktarının milyonda 1 birimlik kısmına **1 ppm** denir.

$$\text{ppm} = \frac{\text{Çözünen kütle}}{\text{Çözelti kütle}} \times 10^6$$

1 ppm = 1 mg/L'dir.

- 3 ppm demek bir milyonda 3 parça var demektir. 2 ppm Pb^{2+} demek 1 kg suda 2 mg Pb^{2+} var demektir.

1. Kütlece % 40'lık 60 gram NaNO_3 çözeltisine bir miktar su ekleniyor.

Oluşan yeni çözeltinin kütlece yüzde derişimi % 12 olduğuna göre, kaç gram su eklenmiştir?

- A) 280 B) 140 C) 100
D) 70 E) 50

2. 0,1 mol K_2CO_3 içeren 500 mililitrelik çözeltide K^+ iyonu derişimini 0,5 molar yapabilmek için;

- I. Çökelme olmadan 100 mililitre su buharlaştırmak
 II. 0,05 mol KCl eklemek
 III. 500 mililitre 0,5 molar K_2SO_4 çözeltisi eklemek

işlemlerinden hangileri tek başına uygulanabilir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. $2 \cdot 10^{-4}$ mol CaCO_3 tuzu saf suda çözülerek 4 kilogram çözelti hazırlanıyor.

Buna göre, hazırlanan çözeltinin derişimi kaç ppm'dir? (CaCO_3 : 100)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 6

4. Moleküler olarak çözünen X katısının saf su ile oluşturduğu homojen karışımda X'in mol kesri $\frac{2}{3}$ 'tür. Çözeltide 120 gram X ve 18 gram su bulunmaktadır.

Buna göre, X'in mol kütleleri aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1, O: 16)

- A) 104 B) 78 C) 72 D) 60 E) 32

5. 400 gram suda x gram NaCl çözünmesi ile oluşan çözeltinin derişimi 0,5 molaldır.

Buna göre, çözünen NaCl'nin kütle (x) kaç gramdır? (NaCl: 58)

- A) 2,9 B) 5,8 C) 11,6 D) 23,2 E) 29

6. 42,6 gram $\text{X}(\text{NO}_3)_3$ tuzu kullanılarak hazırlanan 100 mililitre çözeltide NO_3^- iyonları derişimi 6 molardır.

Buna göre, X'in atom kütleleri aşağıdakilerden hangisidir? (N: 14, O: 16)

- A) 24 B) 27 C) 32 D) 40 E) 56

7. 4 molar Na^+ iyonu içeren Na_2CO_3 çözeltisinin 2 litresine hacmini 5 litreye tamamlayacak kadar saf su ilave ediliyor.

Buna göre, son durumda çözeltinin toplam iyon derişimi kaç molar olur?

- A) 4,8 B) 3,2 C) 2,4 D) 1,6 E) 0,8

8. 0,8 molar 500 mililitre CaBr_2 sulu çözeltisinden sabit sıcaklıkta 100 mililitre su buharlaştırıldığında oluşan yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur?

A) 1 B) 1,2 C) 1,5 D) 2 E) 2,4

9. OH^- iyonları derişimi 3 molar olan çözeltinin 500 mililitresinde kaç gram Al(OH)_3 çözülmüştür?

($\text{Al(OH)}_3 = 78$)

A) 27 B) 34 C) 39 D) 42 E) 46

10. 100 mililitre 0,4 molar $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ çözeltisindeki SO_4^{2-} iyonları derişiminin 0,3 molar olması için çözeltiye aynı sıcaklıkta kaç mililitre saf su eklenmelidir?

A) 500 B) 400 C) 350
D) 300 E) 200

11. Arsuz nehrinden alınan su örneğindeki fosfat (PO_4^{3-}) iyonu içeriği 20 ppm'dir.

Buna göre, Arsuz nehrinden alınan 5 kilogram örnekte kaç miligram fosfat iyonu bulunur?

A) 6 B) 8 C) 10 D) 100 E) 150

12. Hatay iline bağlı İskenderun ilçesinde yakalanan 40 kilogram kütleli balığın üzerinde cıva derişimi 1,6 ppm olarak saptanmıştır.

Buna göre, bu balıktaki cıva kaç miligramdır?

A) 32 B) 48 C) 56 D) 64 E) 72

13. 200 mililitresinde 0,02 mol MgCl_2 ve 0,01 mol X_aY_b içeren çözeltide toplam iyon derişimi 0,5 molar olduğuna göre, X_aY_b bileşiğindeki a+b toplamı kaçtır?

A) 1 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

14. 0,4 molar CuSO_4 çözeltisine 300 mililitre su eklenince derişimi 0,1 molar oluyor.

Buna göre, çözeltideki CuSO_4 'ün mol sayısı kaçtır?

A) 0,01 B) 0,02 C) 0,03
D) 0,04 E) 0,05

15. 100 mililitre 0,1 molar NaOH çözeltisi ısıtılarak, çökelme olmadan hacminin $\frac{3}{4}$ 'ü buharlaştırılıyor.

Çözeltiye 0,8 gram daha NaOH katısı eklenip tamamen çözüldüğünde oluşacak yeni çözeltinin derişimi kaç molar olur?

(NaOH: 40)

A) 0,2 B) 0,4 C) 0,8 D) 1,2 E) 2

Temel Kavramlar

MOL KESRİ

Bir çözeltideki herhangi bir bileşenin mol sayısının, toplam mol sayısına oranıdır. Mol kesri X ile gösterilir.

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B + \dots} = \frac{n_{\text{çözünen}}}{n_{\text{toplam}}}$$

Çözeltide mol kesri büyük olan bileşen çözücüdür.

• Çözücünün ve tüm çözünen türlerin mol kesirlerinin toplamı her zaman 1'e eşittir.

$$X_A + X_B + \dots = 1 \text{ dir.}$$

Molar Derişim (Molarite)

Bir çözeltinin 1 litresinde çözünen maddenin mol sayısına denir. M ile gösterilir. Birimi mol/L'dir.

$$M = \frac{n}{V}$$

çözünen mol sayısı
çözelti hacim (L)

Örnek

500 mililitrelik Na_3PO_4 çözeltisinde Na^+ iyonlarının mol sayısı 0,3'tür.

Buna göre, Na_3PO_4 çözeltisinin derişimi kaç molardır?

Çözüm:

$\text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ denkleminde göre Na^+ iyonlarının mol sayısı 0,3 olduğuna göre çözünen Na_3PO_4 'ün mol sayısı 0,1'dir.

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,5} = 0,2 \text{ M}$$



Video Çözümler



3. TEST

Derişim Birimleri - II

Molar Derişim ile Kütlece

% Derişim Arasındaki İlişki

Molar derişim,

$$M = \frac{n}{V} = \frac{m}{M_A \cdot V}$$

şeklinde ifade edilir.

Kütlece % derişimde ise çözünenin kütlesi m , çözeltinin toplam kütlesi ise m_T olduğuna göre,

$$\% = \frac{m}{m_T} \cdot 100 \text{ d'ür.}$$

Kütlece % derişim formülünden m 'yi çekip $M = \frac{m}{M_A \cdot V}$ formülünde yerine yazalım.

$$M = \frac{m_T \cdot \%}{M_A \cdot V \cdot 100}$$

$$d = \frac{m_T}{V} \text{ olduğundan}$$

$$M = \frac{d \cdot \% \cdot 10}{M_A} \text{ bulunur.}$$



Örnek

Yoğunluğu 1,2 g/mL olan kütlece %28'lik KOH çözeltisinin derişimi kaç molar-
dır? (KOH: 56)

Çözüm:

$$M = \frac{10 \cdot d \cdot \%}{M_A}$$

$$M = \frac{10 \cdot 1,2 \cdot 28}{56}$$

$$M = 6 \text{ molar}$$

MOLALİTE (Molal Derişim)

Bir kilogram çözücü içerisinde çözülmüş maddenin mol sayısına **molalite** denir. m ile gösterilir.

$$\text{Molalite (m)} = \frac{\text{Çözünen mol sayısı}}{\text{Çözücü kütlesi (kg)}}$$

Örneğin;

500 gram suda 72 gram $C_6H_{12}O_6$ çözülerek hazırlanan çözeltinin molalitesi;

$$(C_6H_{12}O_6: 180)$$

$$n = \frac{72}{180} = 0,4 \text{ mol}$$

$$500 \text{ gram su} \rightarrow 0,5 \text{ kg}$$

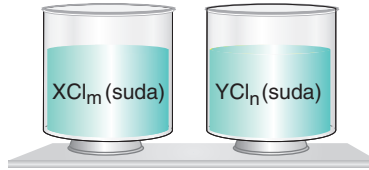
$$m = \frac{0,4}{0,5} \Rightarrow 0,8 \text{ molaldır.}$$

1. X : 0,1 molar 400 mililitre KNO_3 (suda)Y: 0,2 molar 200 mililitre K_2CO_3 (suda)Z: 0,4 molar 100 mililitre KCl (suda)

Yukarıdaki çözeltilerle ilgili verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Y de K^+ iyonunun mol sayısı, CO_3^{2-} ninkinden büyüktür.
B) Anyon derişimi Z de en büyüktür.
C) Anyon mol sayısı üç çözeltide de eşittir.
D) X ve Z de K^+ iyonu mol sayıları eşittir.
E) Toplam iyon derişimi Y de en büyüktür.

2.



Yukarıdaki çözeltilerin molar derişimleri ve hacimleri eşittir.

XCl_m çözeltisindeki iyon sayısı, YCl_n dekinin iki katı olduğuna göre, m ve n sayıları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	m	n
A)	3	2
B)	1	3
C)	1	2
D)	3	1
E)	2	3

3. Belirli hacimde 0,1 molar $CaBr_2$ çözeltisine 12 gram $CaBr_2$ tuzu eklendiğinde, Br^- iyonları derişimi 0,4 molar oluyor.

Eklenen tuzdan gelen hacim artışı ihmal edildiğine göre, $CaBr_2$ çözeltisinin hacmi kaç mililitredir? ($CaBr_2$: 200)

- A) 600 B) 500 C) 400
D) 300 E) 200

4. 200 mililitre 1 molar NaOH sulu çözeltisine aynı sıcaklıkta aşağıdaki etkiler ayrı ayrı uygulanıyor.

Etki	Oluşan çözeltinin molar derişimi
150 mililitre su buharlaştırma	x
16 gram NaOH katısı ekleyip çözme	y
300 mililitre 2 molar NaOH çözeltisi ekleme	z

Tablodaki bilgilere göre, oluşan çözeltilerin molar derişimleri x, y ve z arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

(NaOH: 40)

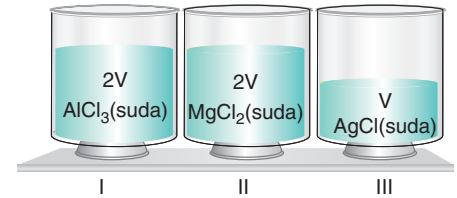
- A) $x > y > z$ B) $y > z > x$ C) $x > z > y$
D) $z > y > x$ E) $z > x > y$

Palme Yayınevi

5. 200 mililitre 1 molar HCl çözeltisi ile 600 mililitre x molar HCl çözeltisi aynı sıcaklıkta karıştırıldığında oluşan çözeltinin derişimi 0,7 molar olduğuna göre, x aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,3 B) 0,4 C) 0,5
D) 0,52 E) 0,6

6.



Yukarıda belirtilen çözeltilerde Cl^- iyonları derişimi eşittir.

Buna göre, çözünen maddelerin mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $I > II > III$ B) $I = II > III$ C) $I = II = III$
D) $II = III > I$ E) $II > III > I$

7. Aynı koşullarda 0,2 molar FeCl_3 çözeltisi ile 0,4 molar KCl çözeltileri hangi hacim oranlarında karıştırılırsa oluşan karışımdaki Cl^- iyonları derişimi 0,48 molar olur?

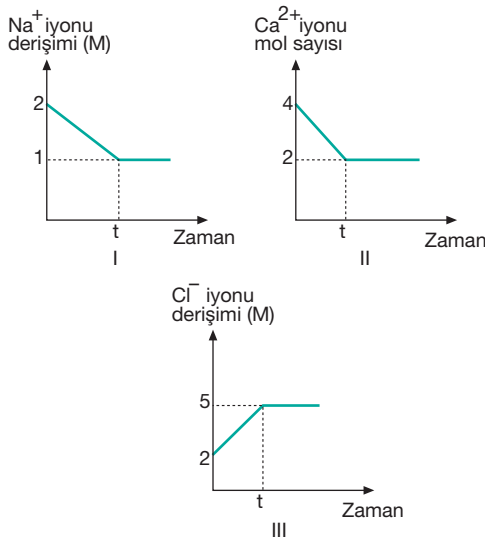
A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{4}{3}$

8. 400 mililitre 0,2 molar $\text{X}(\text{CO}_3)_n$ çözeltisi ile 800 mililitre 0,3 molar YCO_3 çözeltisi aynı koşullarda karıştırılıyor. Oluşan yeni çözeltideki CO_3^{2-} iyonları derişimi 0,4 molar olduğuna göre "n" sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9. 2 molar NaCl sulu çözeltisi üzerine aynı sıcaklıkta 4 molar CaCl_2 çözeltisi eşit hacimde ekleniyor.

Bu olaya ilişkin;



çizilen grafiklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10. Eşit hacimlerde 0,4 molar $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi ile 0,6 molar $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ çözeltisi karıştırılıyor.

Buna göre, karışımdaki nitrat iyonlarının (NO_3^-) derişimi kaç mol/L olur?

A) 0,8 B) 1,1 C) 1,3 D) 1,5 E) 1,8

11. Bir miktar KOH katısı kullanılarak kütlece %56'lık bir çözelti hazırlanıyor.

Çözeltinin yoğunluğu 1,3 g/mL olduğuna göre, derişimi kaç mol/L'dir?

(KOH : 56)

A) 14 B) 13 C) 6,5 D) 4 E) 1

12. 0,4 molar 100 mililitre NaCl çözeltisine aynı sıcaklıkta aşağıdakilerden hangisi eklenirse Cl^- iyonu derişimi aynı kalırken Na^+ iyonu derişimi azalır?

A) 0,8 molar 100 mililitre NaCl çözeltisi
B) 0,2 molar 100 mililitre NaCl çözeltisi
C) 100 mililitre arı su
D) 0,4 molar 100 mililitre CaCl_2 çözeltisi
E) 0,2 molar 100 mililitre MgCl_2 çözeltisi

Temel Kavramlar

ÇÖZELTİLERİN KARIŞTIRILMASI

Aynı maddenin farklı derişimlerdeki çözeltilerinin aynı sıcaklıkta karıştırılması durumunda oluşan son çözeltinin derişimi; karışan çözeltilerin derişimleri arasında bir değerdedir.

$$M_{\text{son}} \cdot V_{\text{son}} = M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 + \dots + M_n \cdot V_n$$

ÇÖZELTİLERİ SEYRELTME – DERİŞTİRME

- Bir çözeltideki çözücü miktarının, çözünen miktarına oranının artması **seyreltme**dir.
- Bir çözeltideki çözünen miktarının, çözücü miktarına oranının artması **deriş-tirme**dir.
- Bir çözelti seyreltildiğinde ya da deriştirildiğinde çözeltinin molaritesi değişir.
- Seyreltme ya da deriş-tirme sırasında çözeltideki çözünmüş madde miktarı değişmiyorsa, molarite ile çözelti hacmi ters orantılıdır.

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

- Seyreltme ya da deriş-tirme sırasında çözeltinin hacmi değişmeden çözünen miktar değişiyorsa, molarite ile çözünen maddenin mol sayısı doğru orantılıdır.

$$\frac{M_1}{n_1} = \frac{M_2}{n_2}$$



Video Çözümler

Temel Kavramlar



Örnek



Yukarıda verilen kaplardaki çözeltiler aynı sıcaklıkta karıştırıldığında karışımındaki Cl^- iyonlarının derişimi 4 molar oluyor.

**Buna göre, FeCl_3 çözeltisinin derişimi (X) kaç molar-
dır?**

Çözüm:

$$M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 = M_T \cdot V_T$$

$$2.1 + X.3.1 = 4.2$$

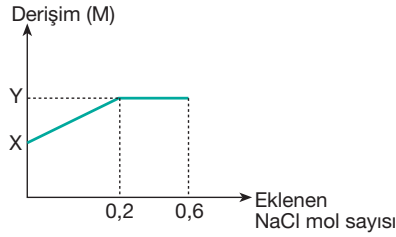
$$x = 2$$

3. Ünite / SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

4. TEST

Derişim Birimleri - III

1.



X molarlık NaCl tuzu çözeltisine, aynı sıcaklıkta bir miktar daha tuz eklenmesiyle çözelti derişiminde oluşan değişim yukarıdaki grafikteki gibidir.

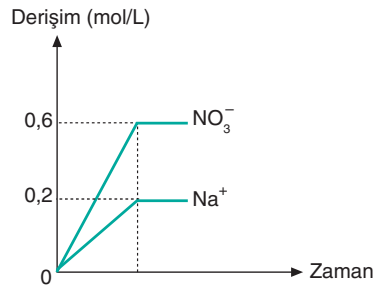
Buna göre,

- Eklene NaCl, çözeltinin elektrik iletkenliğini artırır.
- Eklene NaCl'nin 0,4 molü çözünmemiştir.
- Başlangıçtaki çözelti doymamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2.



NaNO_3 ve $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ katıları ile hazırlanan 100 mililitre sulu çözeltide iyon derişiminin zamanla değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre;

- Çözeltideki Ca^{2+} iyonları derişimi 0,2 molar-
dır.
- Çözeltideki Na^+ ile Ca^{2+} iyonları derişimi
birbirine eşittir.
- 3,28 gram $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ çözünmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(N: 14, O:16, Ca: 40)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.

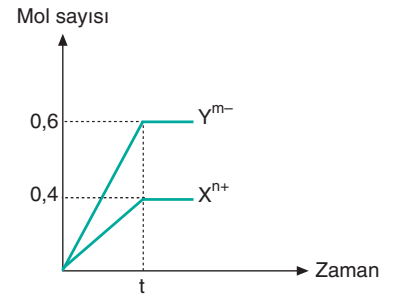
Öz kütlesi 1,2 g/mL olan kütlece % 40'lık MgSO_4 çözeltisinin 100 mililitresine 300 mililitre su ekleniyor.

**Buna göre, çözeltinin başlangıçtaki ve son
durumdaki derişimleri arasındaki fark aşağı-
dakilerden hangisidir?**

(MgSO₄: 120)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 3,5 E) 4,5

4.



Yukarıdaki grafikte X_mY_n tuzunun 2 litrelik çözeltisinin hazırlanması sırasında iyonların mol sayılarının zamanla değişimi verilmiştir.

Buna göre;

- Çözünmüş tuzun mol sayısı 0,2'dir.
- $m = 3, n = 2$ 'dir.
- Çözeltinin derişimi 0,1 mol/L'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5.

X_mY_n iyonik katısı ile hazırlanan sulu çözeltideki X^{n+} iyonları derişimi Y^{m-} iyonları derişiminden büyük olduğuna göre, bu katı;

- K_3PO_4
- CaCO_3
- KCl

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Palme Yayınevi

6. Belirli bir sıcaklıkta bulunan 1,5 molal CaBr_2 sulu çözeltisinde CaBr_2 'nin derişimi kütlece yüzde kaçtır?

(CaBr_2 : 200 g/mol)

- A) $\frac{300}{7}$ B) $\frac{300}{9}$ C) $\frac{300}{11}$
D) $\frac{300}{13}$ E) $\frac{300}{14}$

7. $\text{CaCO}_3(\text{k}) + 2\text{HCl}(\text{suda}) \longrightarrow \text{CaCl}_2(\text{suda}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$

denkleminde göre 500 mililitre HCl çözeltisi yeterince CaCO_3 ile tepkimeye sokulunca tepkimede oluşan CO_2 gazı normal koşullarda 11,2 litre hacim kaplamaktadır.

Buna göre, HCl çözeltisinin derişimi kaç molaardır?

- A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 2,5

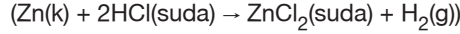
8. $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
12 gram kütlece % 40 lık NaOH çözeltisi 600 mililitre H_2SO_4 çözeltisi ile tamamen tepkimeye giriyor.

Buna göre tepkimede kullanılan H_2SO_4 çözeltisinin derişimi kaç molaardır?

(NaOH: 40)

- A) 1 B) 0,2 C) 0,15
D) 0,1 E) 0,01

9. Aşırı miktarda Zn metali üzerine 300 mililitre 2 molar HCl çözeltisi eklendiğinde normal koşullarda kaç litre H_2 gazı açığa çıkar?



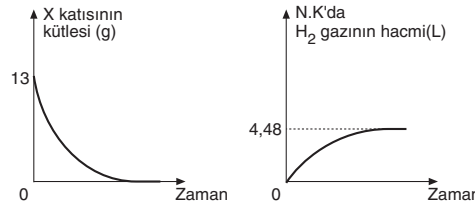
- A) 8,96 B) 6,72 C) 4,48
D) 11,2 E) 22,4

10. $\text{X}(\text{k}) + 2\text{HNO}_3(\text{suda}) \longrightarrow \text{X}(\text{NO}_3)_2(\text{suda}) + \text{H}_2(\text{g})$
tepkimesine göre 0,2 molar 200 mililitre asit çözeltisi 0,8 gram X katısı ile tamamen birleşiyor.

Buna göre, X atomunun mol kütlesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 10 B) 20 C) 40 D) 60 E) 80

11. $\text{X}(\text{k}) + 2\text{HCl}(\text{suda}) \rightarrow \text{XCl}_2(\text{suda}) + \text{H}_2(\text{g})$
tepkimesine ilişkin aşağıdaki grafikler çizilmiştir.



Buna göre;

- I. X in mol kütlesi
II. Harcanan HCl nin mol sayısı
III. Oluşan XCl_2 nin molar derişimi
niceliklerinden hangileri bulunabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Temel Kavramlar

Kimyasal Tepkimelerde Molar Derişim Hesaplamaları

Kimyasal olaylarda maddeler genellikle çözelti haline getirildikten sonra tepkimeye sokulur. Çözeltilerde gerçekleşen tepkimelere ilişkin hesaplamalarda, çözünen maddenin mol sayısı dikkate alınarak gerekli hesaplamalar yapılır.

Örnek

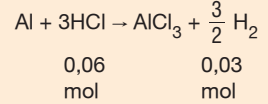
300 mililitre 0,2 molar HCl çözeltisinin yeterli miktarda Al metali ile



tepkimesinden oluşan H_2 gazının normal koşullarda hacmi kaç litredir?

$$M = \frac{n}{v} \Rightarrow 0,2 = \frac{n}{0,3}$$

$$n = 0,06 \text{ mol}$$



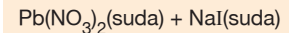
1 mol H_2	22,4 litre
0,03	x

$$x = 0,672 \text{ litredir.}$$

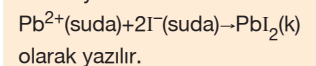
• İyon içeren iki çözelti karıştırıldığında, bazen bir tepkime gerçekleşmezken bazen de gerçekleşen tepkimeler sonucu suda çözünlülüğü az olan yeni tuzlar oluşturabilirler. Bu tür tepkimelerde çökeltme gözlemlenir.

Örneğin;

PbI_2 suda az çözünen bir katıdır. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ve NaI çözeltileri karıştırıldığında PbI_2 katısının çökme denklemleri;



$\rightarrow \text{PbI}_2(\text{k}) + 2\text{NaNO}_3(\text{suda})$ şeklindedir. Bu tepkimenin net iyon denklemi



olarak yazılır.



Video Çözümler



5. TEST

ÇÖZELTİLERİN DERİŞİME
BAĞLI (KOLİGATİF)
ÖZELLİKLERİ

Bir çözeltide çözünen mad-
denin niteliğine bağlı olmayan
fakat sayılarına (derişime)
bağlı olan özelliklere **koligatif**
özellikler denir.

- Koligatif özellikler;
- Buhar basıncı düşmesini
- Kaynama sıcaklığı yüksel-
mesini
- Donma noktası alçalmasını
- Bir zardan farklı derişimdeki
çözelti içine geçme eğilimini
(Osmos olayı) etkiler.

Koligatif özellikler, çözünen
taneciklerin (iyon ya da mole-
kül) toplam derişimine bağlıdır.
Ayrıca çözeltiler seyreltik çö-
zelti olmalıdır.

A. Buhar Basıncı Düşmesi

Uçucu olmayan arı bir
madde, arı bir sıvıda çözün-
düğünde sıvının buhar basıncı
düşer.

Çözünen derişimi ile çözel-
tinin buhar basıncı arasındaki
ilişki Raoult tarafından bulun-
muştur.

Çözeltilerin buhar basınçları
bileşenlerinin kısmi buhar ba-
sınçlarının toplamına eşittir.
Kısmi buhar basınçları ise, mol
kesirlerinin buhar basıncı ile
çarpılması sonucu bulunur.

$P_A = P_A^0 \cdot X_A$
Burada P_A^0 belirli bir sıcaklıkta
X gazının buhar basıncıdır.

Çözeltinin buhar basıncı
bileşenlerin buhar basınçları
toplamına eşittir.



Örnek



1125 gram glikozun
($C_6H_{12}O_6$) 25°C deki 450
gram suda çözünmesiyle
hazırlanan çözeltinin buhar
basıncı kaç mm Hg'dir?

(H_2O : 18, $C_6H_{12}O_6$: 180,
25°C de P_{buhar} : 24 mm Hg)

Çözüm:

$$n_{\text{su}} = \frac{450}{18} = 25 \text{ mol}$$

$$n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{1125}{180} = 6,25 \text{ mol}$$

$P_A = P_A^0 \cdot X_A$
 P_A = Çözeltinin buhar basıncı
 P_A^0 = Çözücünün saf haldeki
buhar basıncı

X_A = Çözücünün mol kesri

$$X_A = \frac{25}{25 + 6,25} = 0,8$$

$$P_A = 24 \cdot 0,8$$

$$= 19,2 \text{ mm Hg}$$

1. Sabit basınç altında kaynamakta olan doy-
mamış tuzlu su çözeltisi için;

- I. Sıcaklık
II. Buhar basıncı
III. Kütlece yüzde derişim

niceliklerindeki değişim ile ilgili aşağıdaki-
lerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	Değişmez	Değişmez	Değişmez
B)	Artar	Değişmez	Artar
C)	Artar	Artar	Artar
D)	Azalır	Değişmez	Artar
E)	Artar	Değişmez	Azalır

2. I. Arı su
II. 1 molar KCl çözeltisi
III. 1 molar $AlCl_3$ çözeltisi

Yukarıdaki sıvıların aynı ortamda kayna-
maya başladıkları sıcaklıkların büyüken
küçüğe doğru sıralanışı hangi seçenekte
doğru verilmiştir?

- A) I, II, III B) III, II, I C) I, III, II
D) III, I, II E) II, I, III

3. 0,6 mol NaCl katısının 300 mililitre suda çö-
zünmesi sonucunda oluşan çözeltinin 1
atm basınçta kaynamaya başlama sıcaklığı
102 °C dir.

Aynı koşullarda 400 mililitre suda K_3PO_4
katısının çözünmesiyle hazırlanan çözel-
tinin kaynamaya başlama sıcaklığı 104 °C
olduğuna göre, çözünen K_3PO_4 kaç mol-
dür?

- A) 0,4 B) 0,7 C) 0,8
D) 1,0 E) 1,2

4. 29,6 gram $Ca(OH)_2$ katısının bir miktar suda
çözünmesi ile oluşan çözeltinin 1 atmos-
fer basınçta kaynamaya başlama sıcaklığı
101,56°C olmaktadır.

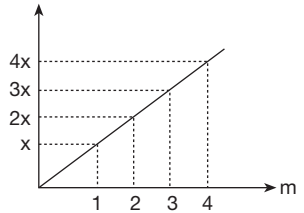
Buna göre, suyun kütlesi kaç gramdır?

(Ca: 40, O: 16, H: 1, K_f : 0,52 °C/m)

- A) 50 B) 150 C) 200 D) 300 E) 400

5.

Kaynama noktasındaki
yükselme miktarı (°C)



Yukarıdaki grafikte şekerin molal derişimine
karşılık saf sudaki çözeltisinin kaynama sıcak-
lığının saf suyunkinden farklılığı verilmiştir.

Buna göre, 0,5 mol K_3PO_4 'ün 500 gram
suda çözünmesiyle oluşan çözeltinin 1
atm basınçta kaynamaya başlama sıcaklığı
aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiş-
tir?

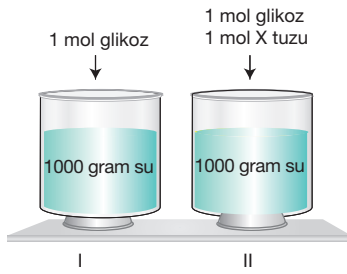
- A) $100 + 2x$ B) $100 + 4x$ C) $4x$
D) $2x$ E) x

6. $Al_2(SO_4)_3$ katısının 200 gram çözücünde çö-
zünmesi sonucu oluşan çözeltilerdeki SO_4^{2-}
iyonunun mol sayısı 0,6 dir.

Buna göre, $Al_2(SO_4)_3$ çözeltisinin 1 atm
basınç altında donmaya başlama sıcaklığı
kaç °C dir? (K_d : 1,86 °C.m⁻¹)

- A) -9,3 B) -8,6 C) -5,4
D) -3,2 E) -1,8

7.



Şekilde belirtilen maddelerle hazırlanan çözeltilerden birincisi $100 + a^{\circ}\text{C}$, ikincisi $100 + 4a^{\circ}\text{C}$ de kaynamaya başladığına göre, X tuzu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) NaCl B) CaCl_2 C) NaNO_3
D) NH_4Cl E) FeCl_3

8. Normal basınçta kaynama noktası yükselmesi $3,12^{\circ}\text{C}$ olan 200 gram çözücü içeren K_2CO_3 çözeltisi ile ilgili;

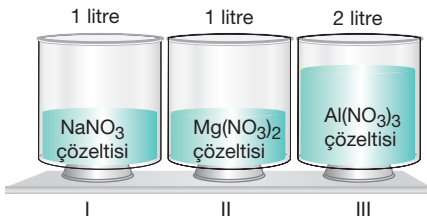
- I. Molalitesi 6 dir.
II. Çözünen K_2CO_3 ün mol sayısı 0,4 dür.
III. Donmaya başlama sıcaklığı $-8,76^{\circ}\text{C}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(K_d : $1,86^{\circ}\text{C/m}$, K_k : $0,52^{\circ}\text{C/m}$)

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.



Yukarıdaki kaplarda bulunan çözeltilerde NO_3^- iyonları derişimleri aynıdır.

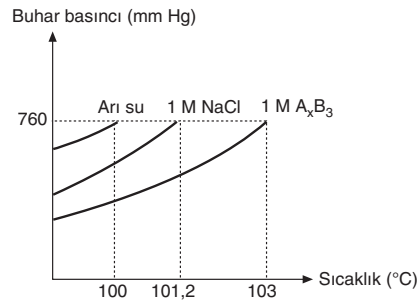
Bu çözeltilerle ilgili;

- I. Elektrik iletkenlikleri aynıdır.
II. Kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki $I > II > III$ tür.
III. İçerdikleri çözünen maddenin mol sayısı en fazla olan I'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

10.



Grafikte; arı su, 1 molar NaCl çözeltisi ve 1 molar A_xB_3 iyonik katısına ait çözeltinin buhar basıncı-sıcaklık değişim eğrileri gösterilmiştir.

Buna göre, A_xB_3 bileşiğinin formülündeki "x" aşağıdakilerden hangisidir?

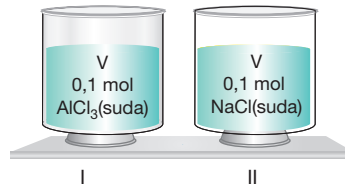
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. 1 atm basınçta 0,4 molal CaCl_2 çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı $100 + 2a^{\circ}\text{C}$, X molal K_2SO_4 çözeltisinin kaynamaya başlama sıcaklığı $100 + \frac{3}{2}a^{\circ}\text{C}$ dir.

Buna göre, K_2SO_4 çözeltisinin derişimi (X) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,9 B) 0,6 C) 0,4 D) 0,3 E) 0,1

12.



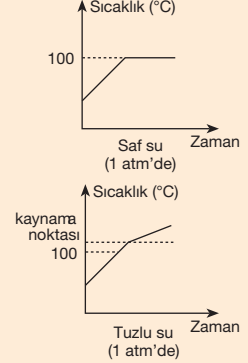
Şekildeki iki çözeltinin kaynamaya başladıkları sıcaklıklarının aynı olabilmesi için,

- I. İkinci kapta 0,1 mol daha NaCl çözülmeli
II. Birinci kaba V litre saf su ilave edilmeli
III. İkinci kapta 0,2 mol $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ çözülmeli
işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar

Uçucu olmayan bir katının saf suda çözülmesiyle oluşan bir çözeltinin kaynama sıcaklığı, saf çözücünün kaynama sıcaklığından daha yüksek olur. Toplam tanecik (iyon ya da molekül) derişimi arttıkça kaynama noktası yükselir.



Ebülyoskopi

Kaynama noktası yükselmesi ölçülerek mol kütlesi belirlenmesi yöntemine denir.

Kaynama noktası derişimi $\Delta T_k = K_k \cdot m \cdot n$ formülü ile hesaplanır.

ΔT_k = Kaynama noktası yükselme miktarı

K_k = Molal kaynama noktası yükselmesi sabiti (ebülyoskopi sabiti)

Su için $K_k = 0,52^{\circ}\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$

m = molalite

n = formüldeki iyon sayısı

Örnek

214 gram NH_4Cl tuzunun 2000 gram suda çözülmesiyle oluşan çözeltinin 1 atm basınçta kaynamaya başlama sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ olur? (NH_4Cl : 53,5, K_k : $0,52^{\circ}\text{C/m}$)

Çözüm:

$$n_{\text{NH}_4\text{Cl}} = \frac{214}{53,5} = 4 \text{ mol}$$

$$m_{\text{çözücü}} = \frac{2000 \text{ gram}}{1000} = 2 \text{ kg}$$

$$\Delta T_k = K_k \cdot m \cdot n$$

$$n = \text{formüldeki iyon sayısı}$$

$$m = \frac{n_{\text{çözünen}}}{\text{kg su}}$$

$$\Delta T_k = 0,52 \cdot \frac{4}{2} = 1,04^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_k = 2,08^{\circ}\text{C}$$

$$100 + 2,08 = 102,08^{\circ}\text{C}$$



Video Çözümler



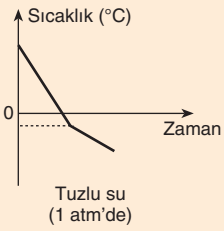
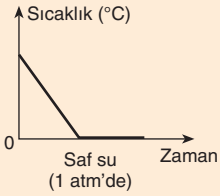
6. TEST

Çözeltilerin Derişime Bağlı (Koligatif) Özellikleri - II

C. Donma Noktası

Alçalması

Uçucu olmayan bir katının saf suda çözünmesiyle oluşan bir çözeltinin donma sıcaklığı, aynı ortamdaki saf suyun donma sıcaklığından daha düşük olur. Toplam tanecik (iyon ya da molekül) derişimi arttıkça donma sıcaklığı düşer.



Kriyoskopi: Donma noktası düşmesi ölçülerek mol kütlesi belirlenmesi yöntemine denir.

Çözeltinin donma noktası alçalması çözünenin cinsine bağlı olmayıp, derişimine bağlıdır.

Donma noktasındaki azalma miktarı;

$\Delta T_d = -K_d \cdot m \cdot n$ bağıntısıyla hesaplanır.

ΔT_d : Donma noktasındaki alçalma miktarı

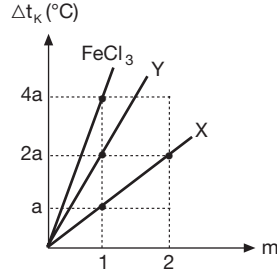
K_d : Molal donma noktası alçalma sabiti (Kriyoskopi sabiti)

Su için K_d : $1,86^\circ\text{C} \cdot \text{m}^{-1}$

m: molalite

n: formüldeki iyon sayısı

1.



Normal basınçta suyun kaynama noktasındaki yükselmenin (Δt_k) molaliteye (m) bağlı derişimi grafikteki gibidir.

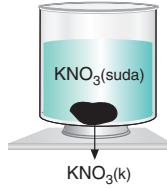
Buna göre;

- X; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, Y; KCl katıları olabilir.
- Y'nin 1 molü suda çözündüğünde 3 mol iyon verir.
- Aynı sıcaklıkta buhar basıncı en yüksek olan FeCl_3 çözeltisidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

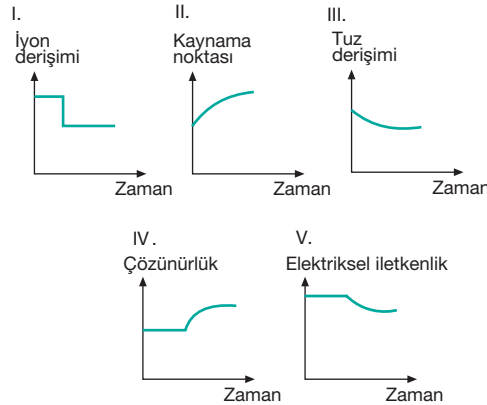
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2.



Yukarıda katısı ile dengede olan KNO_3 sulu çözeltisi verilmiştir.

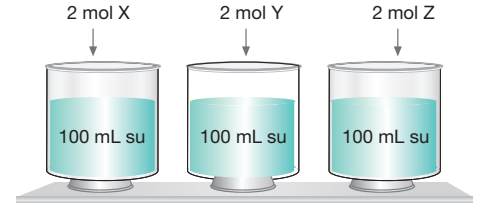
Buna göre, aynı sıcaklıkta çözeltiye dipteki katıyı çözebilecek kadar su eklendiğinde



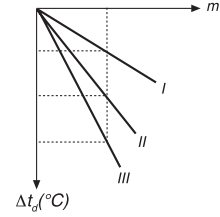
yukarıda çizilen grafiklerden kaç tanesi yanlış olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.



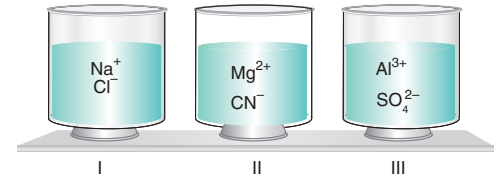
Şekildeki kaplarda hazırlanan tuz çözeltilerinin aynı sıcaklıktaki iletkenlikleri arasında $Y > X > Z$ ilişkisi vardır. **Çözeltilerin donmaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki;**



grafikteki gibi olduğuna göre, I, II ve III ile gösterilen maddeler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Z	X	Y
B)	X	Z	Y
C)	Z	Y	X
D)	Y	X	Z
E)	Y	Z	X

4.



Yukarıda verilen sulu çözeltilerde çözücü miktarları ile anyon derişimleri birbirine eşittir.

Buna göre, aynı koşullarda bulunan çözeltilerin donmaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $I > II > III$ B) $I > III > II$ C) $II > III > I$
D) $II > I > III$ E) $III > II > I$

5.

Çözücü	Çözünen madde	Donma noktası düşmesi
2 kg su	a mol AlCl_3	4x
4 kg su	b mol NaNO_3	x

Yukarıdaki tabloda 1 atmosfer basınç altında 2 kilogram suda a mol AlCl_3 ve 4 kilogram suda b mol NaNO_3 çözündüğünde suyun donma noktasındaki düşmesi verilmiştir.

Buna göre, a ve b arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) a = b B) a = 2b C) a = 4b
D) 2a = b E) 4a = b

6. Saf X tuzunun doymuş sulu çözeltisinden alınan aynı sıcaklık ve dış basınçtaki 100 ve 300 mililitrelik örnekleri ile ilgili;

- I. Kaynamaya başlama sıcaklığı
II. Kaynamaya başlayınca kadar aldıkları ısı
III. X in mol sayısı
IV. Donmaya başlama sıcaklığı
V. Yoğunluğu

niceliklerinden kaç tanesi aynıdır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. NaNO_3 çözeltisinin donma sıcaklığı $-2x$ °C dir.

Buna göre, NaNO_3 çözeltisi, eşit hacim ve derişimdeki $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ çözeltisi ile karıştırıldığında oluşan karışımın aynı koşullarda donma sıcaklığı kaç °C olur?

- A) $-\frac{x}{2}$ B) -x C) $-\frac{3x}{2}$
D) -2x E) -3x

8. 20,2 gram KNO_3 'ün kaç gram suda çözünmesiyle oluşan çözelti 1 atmosferde 101,04°C de kaynamaya başlar?

(KNO_3 : 101, su için molal kaynama noktası yükselmesi sabiti $K_k = 0,52$ °C/m)

- A) 100 B) 200 C) 250
D) 300 E) 400

9. 8 gram NaOH içeren 100 mililitre çözeltinin donmaya başlama sıcaklığı $-a$ °C; 1,5 mol XBr_n içeren 500 mililitre çözeltinin donmaya başlama sıcaklığı ise $-3a$ °C olduğuna göre, "n" kaçtır? (NaOH : 40)

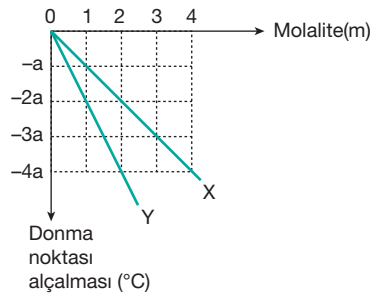
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. KCl 'nin 200 gram su kullanılarak hazırlanan sulu çözeltisinin donmaya başladığı sıcaklık, saf suyun donma noktasına göre 5,58 °C daha düşüktür.

Buna göre, KCl sulu çözeltisinde kaç mol K^+ iyonu bulunur? ($K_d = 1,86$ °C/m)

- A) 0,6 B) 0,5 C) 0,4 D) 0,3 E) 0,2

11.



Yukarıdaki grafikte 1 atmosfer basınçta sulu X ve Y çözeltilerinin molalitelerine karşılık, donmaya başlama sıcaklıklarının saf suyun donma noktasından farklılıkları gösterilmiştir.

X bileşiminin formülü KNO_3 olduğuna göre, bir Y bileşiminin sulu çözeltisindeki toplam iyon sayısı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



Temel Kavramlar



Örnek



Suyun kaynama noktasının 100°C olduğu ortamda XY tuzunun sulu çözeltisi 102,08°C sıcaklıkta kaynamaya başlıyor.

Çözeltide kullanılan su 2 kg ve çözünmüş XY tuzu 592 gram olduğuna göre, XY tuzunun mol kütlesi kaçtır? (Su için $K_k = 0,52$ °C/m)

Çözüm:

XY tuzu suyun sıcaklığını 102,08 – 100 = 2,08 °C arttırmıştır.

XY tuzunun suda çözündüğünde oluşturacağı iyon sayısı 2'dir.

$$\Delta T_K = K_k \cdot m \cdot n$$

$$2,08 = 0,52 \cdot m \cdot 2$$

$$m = 2 \text{ molal}$$

Buradan XY nin mol sayısı

$$m = \frac{n}{m_{\text{su}}} \Rightarrow 2 = \frac{n}{2}$$

$$n = 4 \text{ mol}$$

$$4 \text{ mol} \quad 592 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol} \quad ?$$

$$? = 148$$



Video Çözümler

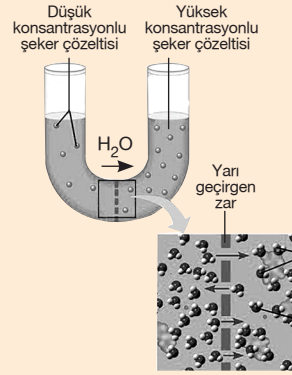
Temel Kavramlar

Çözeltilerin Derişime Bağlı (Koligatif) Özellikleri - III

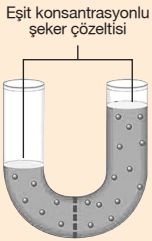
7. TEST

D. Osmotik Basınç

Suyun yarı geçirgen zardan derişimin düşük olduğu ortamdan derişimin yüksek olduğu ortama doğru geçişine **osmoz** denir.



Osmoz olayında aslında, çözücü moleküllerinin geçişi her iki yönde de gerçekleşir. Osmoz olayı, derişik çözelti yeteri kadar seyreltik olana kadar diğer bir deyişle çözücü molekülleri zardan zıt yönlerde eşit hızda geçişleri sağlanana kadar devam eder.



Osmoz olayında suda çözülmüş maddelerin çok olduğu kısım, suda çözülmüş maddelerin az olduğu kısma bir emme kuvveti uygular. Bu emme kuvveti **osmotik basınç** olarak tanımlanır.

1.

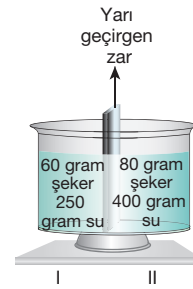


Şekildeki gibi yarı geçirgen zarla ayrılmış sistemde, zamanla seyreltik şeker çözeltisinin;

- Derişimi
 - Su miktarı
 - Yoğunluğu
- niceliklerinden hangileri artar?

- A) Yalnız III B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

2.



Şekildeki gibi yarı geçirgen bir zarla ayrılmış kabın iki bölümünde de şeker çözeltileri vardır.

Buna göre,

- Yarı geçirgen zardan su moleküllerinin geçişi birinci bölmeden ikinci bölmeye doğrudur.
- Birinci bölmedeki çözeltinin üzerine osmotik basınçtan daha fazla basınç uygulanırsa olay tersine döner.
- Birinci bölmedeki çözeltinin öz kütlesi zamanla azalır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3.



Başlangıçta bir kapta saf su ile şekerli su membran (yarı geçirgen zar) ile bölünmüş ve sıvı seviyeleri eşittir. Bu sistem bir süre beletildiğinde sağdaki kapta verilen durum oluşuyor.

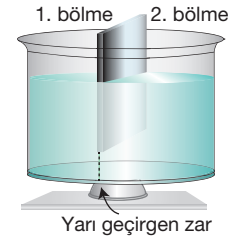
Buna göre;

- Osmoz olayı A bölümünden B bölümüne doğru olmuştur.
- Oluşan h yüksekliğinin yaptığı basınç hidrostatik basınç olarak adlandırılır.
- B bölümündeki çözeltide seyrelme olmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıdaki şekilde yarı geçirgen zar ile ayrılmış kabın her iki bölümünde derişimleri eşit olan sulu çözeltiler vardır.

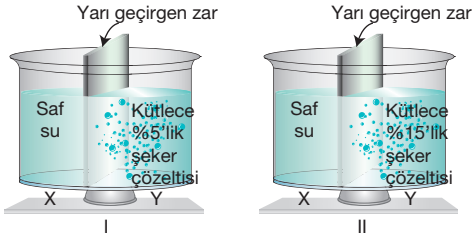
Bu kapta sıvı seviyesinin birinci bölmede yükselmesini sağlamak için;

- İkinci bölmeye saf su ilave etmek
- Birinci bölmede bir miktar tuz çözmek
- Birinci bölmeden bir miktar çözelti almak

işlemlerinden hangileri uygulanamaz?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5.



Yukarıdaki gibi yarı geçirgen zarlarla ayrılmış olan iki farklı kaplarda belirtilen maddeler bulunmaktadır.

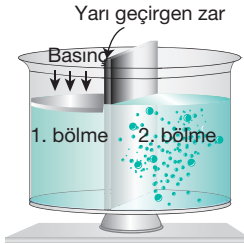
Buna göre, belirli bir süre beklenildiğinde;

- İkinci kabın Y bölümündeki sıvı seviyesi yükselmesi, birinci kabın Y bölümündeki ne göre daha yüksektir.
- Birinci kaptaki osmotik basınç ikinci kaptakinden daha yüksektir.
- Her iki kapta da osmoz olayı gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6.



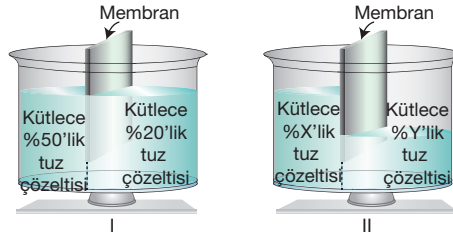
Yukarıdaki gibi yarı geçirgen zarla ayrıştırılmış kabın birinci bölümüne glikoz çözeltisi, ikinci bölümüne saf su dolduruluyor. **Birinci bölmeye basınç uygulanırsa;**

- Ters osmoz gerçekleşir.
- İkinci bölümde saf su seviyesi yükselir.
- İkinci bölmeye glikoz geçişi olmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7.



Şekil I'deki gibi yarı geçirgen bir zarla ayrılmış sistem, yeterli süre beklendiğinde Şekil-II'deki duruma dönüşüyor.

Buna göre,

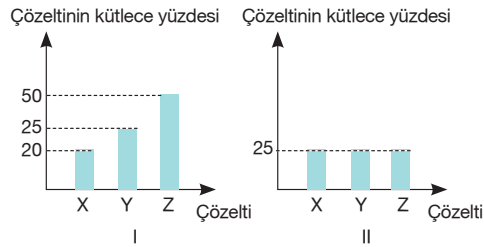
- $X > 50$ 'dir.
- $Y < 20$ 'dir.
- Osmoz olayı gerçekleşmiştir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Palme Yayınevi

8.



Yukarıdaki birinci grafikte yarı geçirgen zar içindeki X, Y ve Z sulu şeker çözeltilerinin kütlece yüzdeleri verilmiştir. Bu çözeltiler Q çözeltisinin içine ayrı ayrı konulup bir süre beklendiğinde ikinci grafikteki durum oluşmaktadır.

Buna göre;

- X çözeltisinin osmotik basıncı artmış, Z çözeltisinininki azalmıştır.
- Z çözeltisinden Q çözeltisine çözücü geçişi olur.
- Y çözeltisi ile Q çözeltisi osmotik denge halindedir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Temel Kavramlar

Osmotik basınç hücre içindeki hareketli taneciklerin hücre zarına yaptığı basıncıdır. Kısaca hücrenin su içme isteği denilebilir. Koligatif bir özellik olan osmotik basınç, çok yoğun ortamın derişimi ne kadar fazla ise o kadar yüksek olur.

Su ya da sulu çözelti dolu kolonun, kabın çeperlerine uygulayacağı basınca **hidrostatik basınç** denir. Hidrostatik basınç ile osmotik basınç birbirine eşit olduğunda osmoz işlemi durur.

Osmoza en iyi örnekler yaşayan organizmalarda görülür. Hücre zarı yarı geçirgen bir zardır. Hücre dışı, hücre içinden daha yoğun ise osmoz olayı hücre dışına olur, hücre büzülür. Hücrenin büzülmesine **plazmoliz** denir. Bu tür çözeltilere de **hipertonik çözelti** denir.

Hücre içi, hücre dışından daha yoğun ise osmoz olayı hücre içine olur, hücre şişer. Böyle bir çözeltiliye **hipotonik çözelti** denir.

Hücre içi derişimi, hücre dışı derişimine eşit ise çözelti **izotonik** adını alır. Osmoz olayı gerçekleşmez. Ancak derişim değişmeyecek şekilde madde giriş çıkışı olur.

Çözücünün yarı geçirgen bir zar (membran) yardımıyla daha yoğun bir ortamdaki daha az yoğun olan bir ortama geçmesine **ters osmoz** denir.

Ters osmozda yüksek basınç kullanılır. Yani osmoz olayının gerçekleştiği sistemde derişik çözeltinin olduğu bölgeye osmotik basınçtan daha büyük bir basınç uygulanırsa olay tersine çevrilir. Ters osmoz yöntemi, su arıtma cihazlarında ve denizden içme suyu elde edilmesinde, suların sertliğinin giderilmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerdendir.



Video Çözümler



8. TEST

ÇÖZÜNÜRLÜK

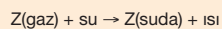
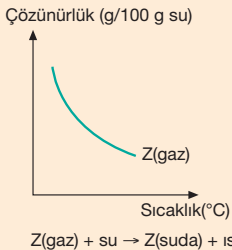
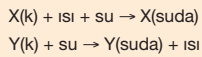
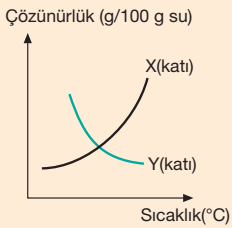
Belirli sıcaklıkta ve basınçta belirli miktar çözücünde (genellikle 100 mililitre saf su) çözünebilir maksimum maddenin kütlesine o maddenin **çözünürlüğü** denir. Çözünürlük aşağıdaki formülle ifade edilebilir;

$$\text{Çözünürlük} = \frac{\text{çözünen madde kütlesi (g)}}{100 \text{ g su}}$$

- Buna göre, çözünürlük X g/100 g su veya X g/ 100 cm³ su olarak gösterilebilir.
- Bir maddenin çözünürlüğü ifade edilirken sıcaklık ve çözücü türü mutlaka belirtilmelidir. Ayrıca gazların çözünürlüğünde çok etkin olduğu için basınçta belirtilmelidir.

ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

A. Sıcaklık: Katıların sudaki çözünürlükleri genellikle sıcaklık arttıkça artar. Sıcaklık arttıkça çözünürlüğü azalan az miktarda katı vardır. Gazların sudaki çözünürlükleri daima sıcaklık arttıkça azalır. Katıların ve sıvıların sudaki çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimini gösteren aşağıdaki grafikleri inceleyiniz.



1. X katısının sudaki çözünürlüğü endotermiktir.

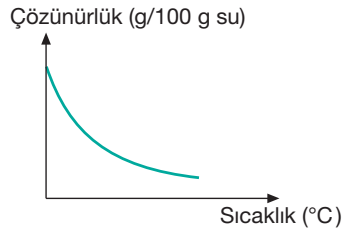
Buna göre;

- Sabit sıcaklıkta X katısını toz hale getirmek
- Sıcaklığı artırmak
- Sabit sıcaklıkta çözeltiyi karıştırmak

işlemlerinden hangileri X katısının hem çözünürlüğünü hem de çözünme hızını artırır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

- 2.



X katısına ait çözünürlük-sıcaklık eğrisi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Belli bir sıcaklıkta hazırlanan doymuş çözeltiye,

- Sıcaklığı düşürme
- Aynı sıcaklıkta aynı çözücünden ekleme
- Aynı sıcaklıkta aynı çözünen ekleme

işlemlerinden hangileri **tek başına** uygulanırsa X katısının sudaki çözünürlüğü artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I ve III

3. I. Gazoz şişesinin kapağı açıldığında şiddetli gaz çıkışının gözlenmesi

II. Deniz yüzeyine hızla çıkan dalgıcın, vurgun tehlikesi ile karşılaşması

III. Balıkların soğuk suda, sıcak suya göre daha yoğun bulunması

Yukarıda belirtilen olaylardan hangileri gazların çözünürlüğüne basıncın etkisini açıklar?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. O₂ gazının bazı sıcaklık ve basınç değerlerinde sudaki çözünürlükleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

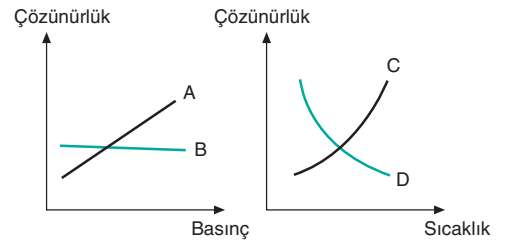
Sıcaklık (°C)	Basınç (atm)	Çözünürlük (g/100 g su)
X	1	10
40	Y	20
20	2	50

Buna göre, tablodaki X ve Y değerleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	X	Y
A)	40	2
B)	30	0,5
C)	40	0,5
D)	30	1
E)	20	1

Palme Yaynevi

- 5.

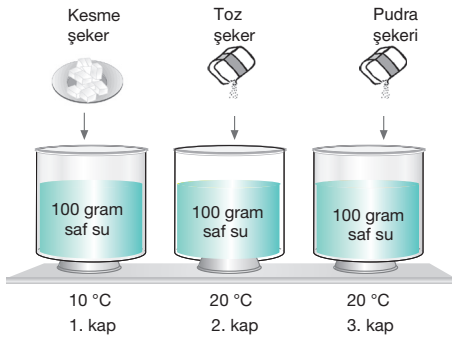


Saf oldukları bilinen A, B, C ve D maddelerinin çözünürlüklerinin basınç ve sıcaklıkla değişim grafikleri yukarıda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) A maddesi gazdır.
B) B maddesi katıdır.
C) C maddesi gazdır.
D) D maddesinin çözünürlüğü basınç arttıkça artar.
E) C maddesinin çözünürlüğüne basınç etki etmez.

6.



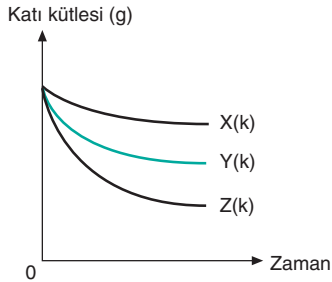
Yukarıdaki kaplarda bulunan eşit miktardaki saf sular üzerine kesme şeker, toz şeker ve pudra şekeri ilave edilerek doymuş çözeltiler hazırlanıyor. **Şeker katısının sudaki çözünürlüğü endotermik olduğuna göre,**

- Kaplarda çözünen şeker kütlesi arasındaki ilişki $3 = 2 > 1$ şeklindedir.
- Üçüncü kapta şekerin çözünme hızı en fazladır.
- İkinci kaptaki çözelti, birinci kaptakine göre daha derişiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7.



Aynı sıcaklıkta ve eşit hacimlerde saf su bulunduran üç ayrı kaba aynı kütlerde X, Y ve Z katıları eklendiğinde, katı kütlelerinin zamanla değişimi yukarıdaki grafikteki gibi oluyor.

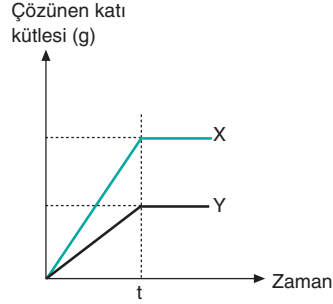
Buna göre;

- Oluşan çözeltilerin kütleleri eşittir.
- Çözünme hızı en büyük olan Z katısıdır.
- Çözünürlüğü en fazla olan X katısıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

8.



İki ayrı kapta aynı sıcaklıkta eşit hacimli saf su örnekleri bulunmaktadır. Kaplardan birisine X katısı, diğerine Y katısı fazlasıyla eklenerek yeterli süre beklendiğinde çözünen katı kütlelerinin zamanla değişimi grafikte belirtilmiştir.

Buna göre,

- t anında X ile hazırlanan çözeltinin kütlece yüzdesi Y ile hazırlanan çözeltininkinden büyüktür.
- t anında her iki çözeltide doymuştur.
- X in çözünme hızı Y ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Palme Yayınevi

9.

10 °C de 200 gram suya 65 gram X katısı atılarak çözünmesi sağlanıyor. Yeterli süre sonunda 15 gram X katısının çözünmeyip dibe çöktüğü gözleniyor. **X'in sudaki çözünürlüğü endotermik olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

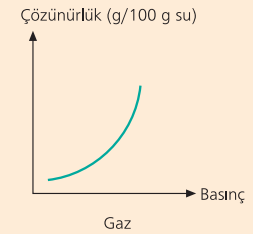
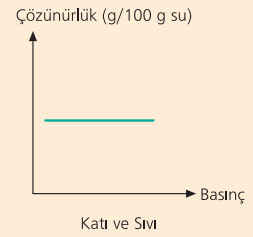
- Oluşan çözelti doymuştur.
- X katısının 10 °C deki çözünürlüğü $\frac{25g}{100g su}$ dur.
- Çözeltide X in kütlece yüzdesi % 20 dir.
- X katısı toz hale getirilirse çöken X in miktarı azalır.
- Çözeltinin sıcaklığı azaltılırsa çöken X miktarı artar.



Temel Kavramlar

Gazlı içeceklerin soğuk içilmesi ve balıkların sıcak sulara oranla soğuk sularda daha yoğun bulunmaları gazların çözünürlüğüne sıcaklığın etkisini açıklayan olaylardır.

B. Basınç: Basınç değişiminin çözünürlüğe etkisi katı ve sıvılarda ihmal edilecek kadar azdır. Ancak bir gazın sudaki çözünürlüğü basınç arttıkça artar. Aşağıdaki grafiklerde çözünürlüğe basıncın etkisi değerlendirilmiştir.



Gazoz şişesinin kapağı açıldığında, gaz çıkışının gözlenmesi ve vurgun olayı gazların çözünürlüğüne basıncın etkisini açıklayan olaylardır.



Video Çözümler



9. TEST

C.Çözücü ve Çözünenin

Cinsi: Yemek tuzunun (NaCl) 20°C'de sudaki çözünürlüğü 36 gram/100 cm³ sudur. Buna karşılık sodyum nitrat (NaNO₃) tuzunun aynı sıcaklıktaki sudaki çözünürlüğü 88 gram/100 cm³ sudur.

Görüldüğü gibi aynı sıcaklıkta aynı sıvıda çözünmelerine rağmen NaCl ve NaNO₃ katılarının çözünürlükleri birbirinden farklıdır. Bu da gösteriyor ki çözünen maddenin türü değiştikçe çözünürlük değeri de değişmektedir.

Aynı şekilde çözücü cinsinin değişmesi de maddelerin çözünürlük değerlerini değiştirmektedir.

Bir katının, bir sıvıda çözünme hızı, katıyı küçük parçalar haline getirmekle (temas yüzeyini artırmak) ya da çözeltiyi karıştırmakla artırılabilir. Ancak bu işlemler katının çözünürlüğünü değiştirmez. Örneğin, aynı sıcaklıkta saf suda, toz şeker kesme şekerden, pudra şekeri de toz şekerden daha hızlı çözünür.



Çözeltiye aynı sıcaklıkta saf su eklenmesi çözünürlüğü etkilemez.

1. Aşağıda bazı katıların sudaki çözünürlükleri $\frac{g}{100 g \text{ su}}$ cinsinden verilmiştir.

	20 °C	40 °C
NaCl:	30	54
KNO ₃ :	74	96

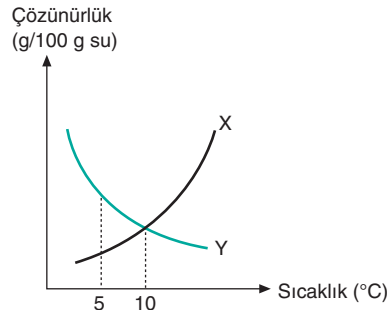
Buna göre, bu tablodaki bilgilerden yararlanılarak,

- 40 °C'deki KNO₃'ün çözünürlüğü NaCl'nin çözünürlüğünden yüksektir.
- Katıların çözünürlüğü sıcaklıkla değişir.
- Katıların çözünürlüğüne basınç etki etmez.

yargılarından hangilerine ulaşamaz?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2.



Yukarıdaki grafikte X ve Y maddelerinin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimi verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- X'in suda çözünmesi endotermiktir.
- Y'nin doymuş çözeltisi soğutulursa doymamış yapılabilir.
- 10 °C de X ve Y nin çözünürlükleri eşittir.
- 5°C de X ve Y nin doymuş çözeltilerinin kütlece yüzdeleri eşittir.
- X in doymuş çözeltisi ısıtılarak doymamış yapılabilir.

3. X gazının farklı basınç ya da sıcaklık koşullarındaki çözünürlükleri arasında $C_1 > C_2 > C_3$ ilişkisi vardır.

Buna göre;

- Sıcaklıkları aynı ise basınçları arasındaki ilişki $P_1 > P_2 > P_3$ şeklindedir.
- Basınçları aynı ise sıcaklıkları arasındaki ilişki $T_3 > T_2 > T_1$ şeklindedir.
- Farklı miktar çözücüde çözünen miktarları aynı olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

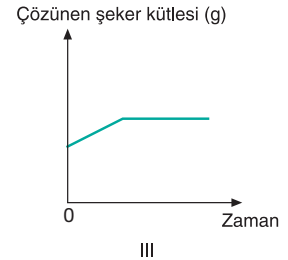
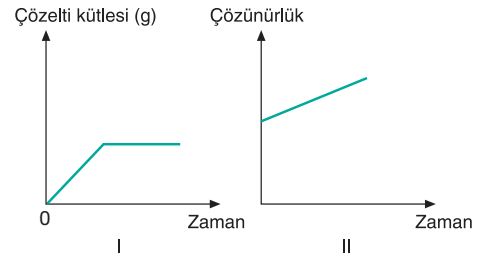
4.



Şekildeki kap içerisinde doymamış şekerli su çözeltisi bulunmaktadır.

Kaba sabit sıcaklıkta şeker ilave ediliyor.

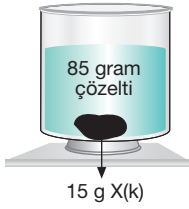
Buna göre;



yukarıda verilen grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

5.



Oda sıcaklığında çözünürlüğü 70 g/100 g su olan bir X tuzu çözeltisi ile yukarıdaki çözelti hazırlanmıştır.

Buna göre;

- I. Çözelti doygundur.
- II. Çözeltide 35 gram X katısı bulunur.
- III. Başlangıçta kaba 50 gram X katısı konulmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. X katısının oluşturduğu doymamış çözelti aynı sıcaklıkta doymuş hale getiriliyor.

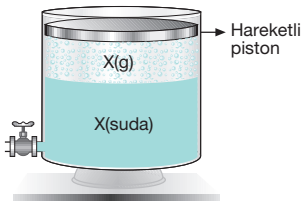
Buna göre;

- I. İletkenliği
- II. Çözünürlüğü
- III. Çözelti kütlesi

niceliklerinden hangileri kesinlikle değişir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

7. Şekildeki sistemde X gazı ve sulu çözeltisi dengededir.



Buna göre, aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Sabit sıcaklıkta piston aşağı itilirse çözelti derişimi artar.
- B) Sıcaklık artırılırsa sıvı içerisindeki gaz miktarı azalır.
- C) Piston ve sıcaklık sabit tutulup kaba X gazı eklenirse çözünürlük artar.
- D) Sabit sıcaklıkta piston yukarı çekilirse çözeltinin öz kütlesi değişmez.
- E) Aynı koşullarda bir miktar He gazı ilave edildiğinde X gazının sudaki çözünürlüğü azalır.

8.

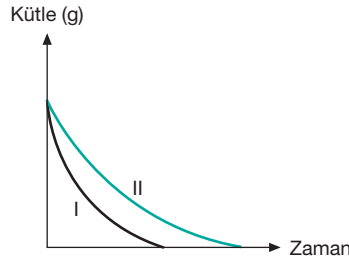
- I. 10 g şeker/25 g su
- II. 30 g şeker/50 g su
- III. 25 g şeker/40 g su

Yukarıda şekerin farklı koşullarda sudaki doymuş çözeltilerinin çözünürlükleri verilmiştir.

Buna göre, çözeltilerin sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? (Şekerin sudaki çözünürlüğü endotermiktir.)

- A) I > II > III B) II > III > I C) II > I > III
D) III > I > II E) III > II > I

9.



Bir katının suda çözünmesi sırasında kütlesi zamanla şekilde verilen I eğrisi gibi değişiyor.

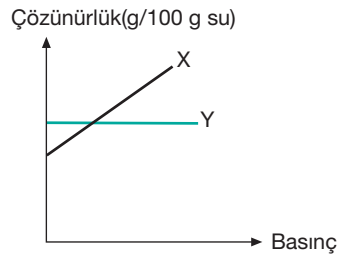
Eğrinin II gibi olabilmesi için;

- I. Ortamın basıncı
- II. Ortamın sıcaklığı
- III. Katının temas yüzeyi

yukarıda verilenlerden hangileri değiştirilebilir?

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

10.



Çözünürlük-basıncı grafiği şekildeki gibi olan X ve Y maddeleri ile ilgili;

- I. Aynı koşullarda suda çözümlüklerinde X'in düzensizliği azalır, Y'nin düzensizliği artar.
- II. X maddesi gaz, Y maddesi sıvıdır.
- III. X'in sudaki çözünürlüğü ekzotermik, Y'nin sudaki çözünürlüğü endotermiktir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar



X katısı suda çözünürken çözeltinin sıcaklığı artmaktadır.

Buna göre;

- I. Sıcaklık artıkcı X katısının çözünürlüğü artar.
- II. Basıncı artışı çözünürlüğü değiştirmez.
- III. Doymamış çözeltinin sabit sıcaklıkta suyu buharlaştırılırsa doymuş hale gelebilir.
- IV. Sabit sıcaklıkta X katısı toz haline getirilirse çözünürlük artar.

yukarıdakilerden kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

Suda çözünürken çözeltinin sıcaklığı arttığından çözünme ekzotermiktir.

- I. Sıcaklık artıkcı çözünürlüğü azalır.
- II. Basıncı artışı katıların çözünürlüğünü etkilemez.
- III. Sabit sıcaklıkta su buharlaştırılırsa doymamış çözelti doymuş hale gelebilir.
- IV. X katısının toz haline getirilmesi çözünürlüğü değiştirmez.



Video Çözümler



10. TEST

Örnek

Dibinde katısı bulunan X çözeltisi soğutulduğunda çözeltilerin öz kütlesi artmaktadır.

Buna göre;

- I. Çözünürlüğü endotermiktir.
- II. Çözelti kütlesi azalmıştır.
- III. Küttele % derişimi artmıştır.
- IV. Sabit sıcaklıkta çözünen katı miktarı artıka çözünürlüğü artar.

yukarıdakilerden kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

- Soğutulduğunda çözeltilerin öz kütlesi arttığından çözünme ekzotermiktir.
- Çözünme olduğundan çözelti kütlesi ve küttele % derişimi artar.
- Çözünen katı miktarı çözünürlüğü değıştirmez.

1

1.

Madde	Sıcaklık				
	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C
X	40	36	28	22	16
Y	8	12	20	24	32
Z	24	16	12	10	4

Yukarıdaki tabloda X, Y ve Z maddelerinin bazı sıcaklıklarda sudaki çözünürlük değerleri verilmiştir.

Buna göre;

$$T(k) + su \rightarrow T(suda) + ısı$$

denklemindeki T yerine X, Y ve Z'den hangileri gelebilir?

- A) Yalnız Y B) X ve Y C) X ve Z
D) Y ve Z E) X, Y ve Z

2. Homojen karışımlara;

- I. Katı – sıvı çözeltisi ise sıcaklığı artırma
 - II. Gaz – sıvı çözeltisi ise sıcaklığı düşürme
 - III. Çözeltiye çözünen ilave etme
- işlemlerinden hangileri uygulanırsa çözeltinin litresinde çözünebilecek madde miktarı kesinlikle artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

3. X katısının oda koşullarında 25 gram su içerisinde zamanla çözünen miktarları tablodaki gibidir.

Zaman (s)	0	2	3	4	5	6	7
Çözünen X kütlesi (g)	0	5	6	8	10	10	10

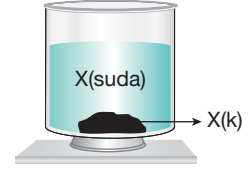
Buna göre;

- I. Oda koşullarında X'in çözünürlüğü 10 g X/100 g su'dur.
- II. Dördüncü saniyedeki çözelti doymamıştır.
- III. Beşinci saniyeden sonra çözelti aşırı doymuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4.



Şekildeki kaptaki bulunan çözeltinin sıcaklığı artırıldığında X katısının kütlesi azalmaktadır.

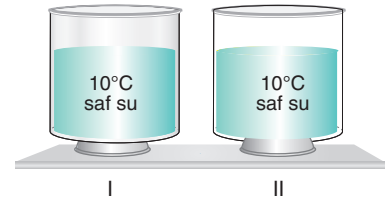
Buna göre;

- I. X'in çözünmesi endotermiktir.
- II. Doymun X çözeltisi soğutulursa doymamış olabilir.
- III. X'in çözünmesi sırasında çözelti ısınır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5.



Yukarıda aynı sıcaklıkta içlerinde eşit hacimde saf su bulunan kaplardan birincisine X katısı, ikincisine Y katısı m'er gram atılıyor.

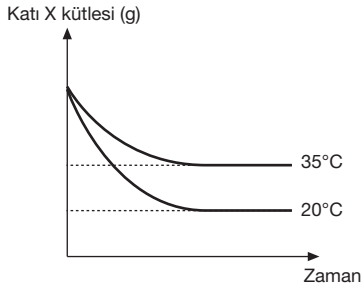
Birinci kaptaki $\frac{m}{2}$ gram X katısı, ikinci kaptaki ise $\frac{2m}{3}$ gram Y katısı dibe çöktüğüne göre;

- I. X katısının çözünürlüğü Y'ninkinden fazladır.
- II. Her iki kaptaki çözeltiler doymuştur.
- III. Her iki katısında çözünürlüğü endotermiktir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıdaki grafik eşit kütlede arı su kullanılarak 20°C ve 35°C'de X çözeltilerinin hazırlanmasına ilişkin X katı kütlesinin zamanla değişimini göstermektedir.

Buna göre,

- I. Her iki çözeltide doymuştur.
- II. X katısı suda çözünürken ısı verir.
- III. Her iki çözelti 50°C'ye ısıtılırsa çökelme gözlenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Suda çözünmesi ekzotermik olan bir X katısının sulu çözeltisi katısıyla dengededir.

Bu çözeltinin,

- I. Sıcaklığını artırmak
- II. Sabit sıcaklıkta basıncını azaltmak
- III. Sabit sıcaklıkta su miktarını artırmak

işlemlerinden hangileri yapılırsa dipteki katı miktarı artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. Suda ekzotermik olarak çözünen bir tuzun doymamış sulu çözeltisini doymuş hale getirmek için,

- I. Çözeltiyi ısıtma
- II. Aynı sıcaklıkta su buharlaştırma
- III. Sabit sıcaklıkta aynı tuzdan ekleme

işlemlerinden hangileri tek başına uygulanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.

		Maksimum çözünen katı kütlesi	
Sıcaklık	Su kütlesi	X(katı)	Y(katı)
25°C	100 g	2 g	4 g
40°C	200 g	2 g	12 g

Yukarıdaki tabloda X ve Y saf katıları ile 25°C ve 40°C'de ayrı ayrı hazırlanan sulu çözeltiler verilmiştir.

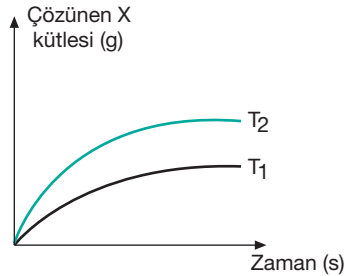
Buna göre;

- I. Y katısı suda endotermik çözünür.
- II. Her iki sıcaklıkta Y katısının çözünürlüğü, X katısınınkinden büyüktür.
- III. X katısının 25°C'deki doymuş çözeltisinin kütlece yüzdesi 40°C'dekinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10.



Sudaki çözünürlüğü ekzotermik olan X katısının T₁ ve T₂ sıcaklıklarında aynı miktar çözücüde çözünen miktarlarının zamanla değişimini gösteren grafik şekildeki gibidir.

Buna göre;

- I. T₁ > T₂ dir.
- II. Çözelti kütlesi T₁ sıcaklığında daha büyüktür.
- III. T₂ sıcaklığında çözünen/çözücü oranı daha büyüktür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Temel Kavramlar



Örnek



Sıcaklık	Basınç
I. 30°C	2 atm
II. 30°C	1 atm
III. 50°C	1 atm

Yukarıda belirtilen koşullarda, CO₂ gazının çözünürlükleri arasındaki ilişki nasıldır?

Çözüm:

Gazların çözünürlüğü basınç arttıkça ve sıcaklık azaldıkça artar.

$$I > II > III$$



Video Çözümler

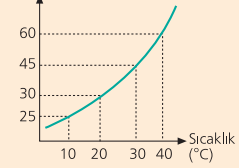


11. TEST

ÇÖZÜNÜRLÜK-SICAKLIK İLİŞKİSİ İLE İLGİLİ HESAPLAMALAR



Çözünürlük (g/100 g su)



Yukarıdaki grafik X tuzunun çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimini göstermektedir.

Bu grafiğe göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) 10°C'de 200 gram suda en fazla kaç gram X tuzu çözünebilir?

b) 20 °C de 300 gram su ile kaç gram doymuş çözelti hazırlanır?

c) 10 °C de doymuş X çözeltisi kütlece yüzde kaçlıktır?

d) 30 °C de 200 gram su ile hazırlanan doymuş X çözeltisini 40 °C de yeniden doymuş yapabilmek için kaç gram X tuzu eklenmelidir?

e) 40 °C de 320 gramlik doymuş çözelti 20 °C ye soğutulursa kaç gram X katısı çöker?

1.

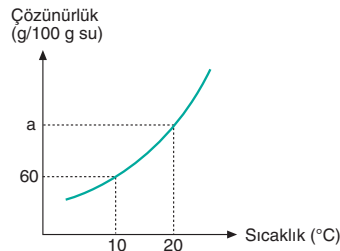
Sıcaklık (°C)	10	20	30	40	50
Çözünürlük (g/100g su)	20	25	50	70	100

Yukarıdaki tabloda X tuzunun sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 10°C de 200 gram saf su ile hazırlanan doymuş çözeltinin kütlesi 240 gramdır.
 B) 50°C de doymuş çözelti kütlece % 50'lik-tir.
 C) 40 °C de 200 gram su ile hazırlanan doymuş çözelti 20°C ye soğutulursa 70 gram X katısı çöker.
 D) X tuzunun çözünürlüğü endotermiktir.
 E) Kütlece % 20 lik doymuş çözelti hazırlamak için sıcaklık 20°C olmalıdır.

2.



Saf X katısının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

X katısının 20 °C de 200 gram su ile hazırlanan doymuş çözeltisi 10 °C ye soğutulduğunda 40 gram katı çıktığına göre "a" değeri aşağıdakilerden hangisidir?

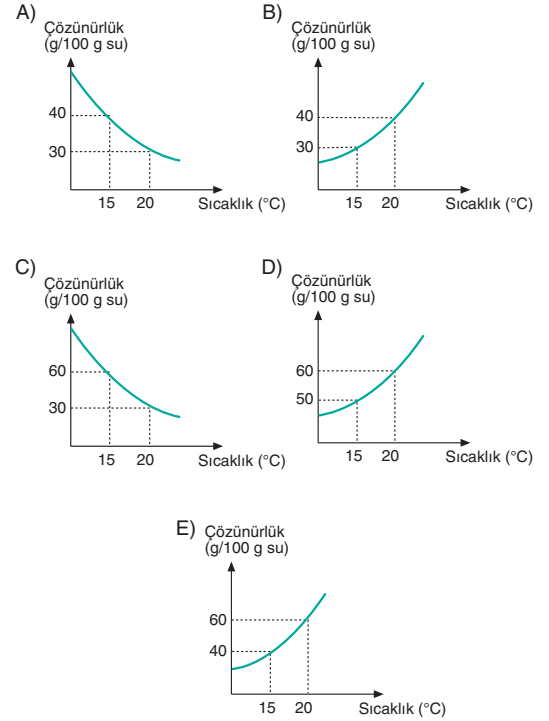
- A) 70 B) 75 C) 80 D) 86 E) 92

3.

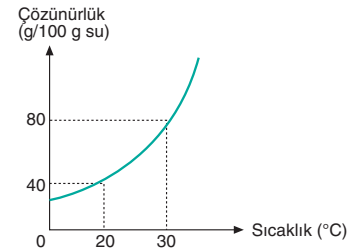
Bir X tuzu

- 15 °C de 200 gram suda en fazla 60 gram
 - 20 °C de 250 gram suda en fazla 100 gram
- çözünmektedir.

Buna göre, bu tuzun çözünürlük-sıcaklık grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



4.

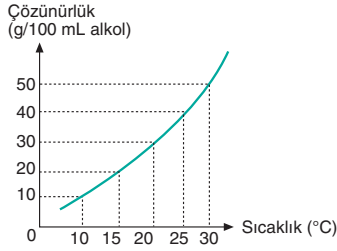


Bir X katısının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, 30°C de hazırlanan 360 gram doymuş çözelti 20°C ye soğutulunca kaç gram X katısı çöker?

- A) 50 B) 60 C) 75 D) 80 E) 95

5.



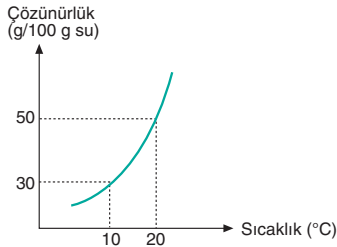
X katısının alkoldeki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, 140 gram alkolde 70 gram X çözülerek hazırlanan doymuş çözeltinin sıcaklığı kaç °C dir?

($d_{\text{alkol}} = 0,8 \text{ g/mL}$)

- A) 30 B) 25 C) 20 D) 15 E) 10

6.



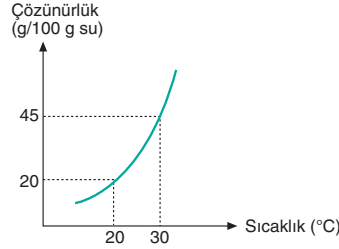
X tuzunun sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, 20°C de 200 gram saf suda 60 gram X tuzu çözülerek hazırlanan çözeltiye uygulanan

- I. 10 °C ye soğutma
II. 20°C'de 80 gram su buharlaştırma
III. 20°C'de 40 gram X tuzu ekleme
işlemlerinden hangileri sonucunda doymuş çözelti elde edilir?

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7.



X katısının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre,

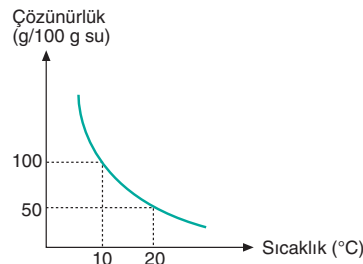
- I. 20 °C de hazırlanan 48 gramlık doymuş çözeltide 8 gram X katısı çözünmüştür.
II. 20°C de hazırlanan doymuş çözelti 30°C ye ısıtıldığında çökme gözlenir.
III. 20°C deki 240 gram doymuş çözelti 30°C ye ısıtıldığında yeni çözeltiyi doymuş hale getirmek için en az 90 gram X tuzu ilave edilmelidir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I ve III

Palme Yayınevi

8.



Grafik X tuzunun çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimini göstermektedir. **Buna göre, 20 °C de 200 gram su ile hazırlanan doymuş çözelti 10 °C ye soğutulduğunda yeniden doymuş olması için, kaç gram su buharlaştırılmalıdır?**

- A) 25 B) 50 C) 75 D) 100 E) 125



Temel Kavramlar

Çözüm:

a) 10 °C de
100 g suda 25 g X
200 g suda ?
?= 50 gram bulunur.

b) 20 °C de 100 gram suda
30 gram X çözündüğünde
130 gram doymuş çözelti oluşur.

100 g suda 130 g çözelti
300 g suda ?
?= 390 gram bulunur.

c) 10°C de 100 gram su 25 gram X çözer $\Rightarrow$ çözelti kütlesi 125 gram olur.

$$\%C = \frac{\text{çözünenin kütlesi}}{\text{çözelti kütlesi}} \cdot 100 \Rightarrow$$

$$\% = \frac{25}{125} \cdot 100 = \%20$$

bulunur.

d) 30 °C de, 200 g su 90 g X ile doyar. 40 °C de, 200 g su 120 g X ile doyar. Eklenmesi gereken X miktarı
120-90= 30 gram bulunur.

e) 40 °C de 320 g doymuş çözeltide 200 g su 120 g X bulunur.

20 °C de 200 g suda 60 gram X bulunması gerekir.
Çöken X miktarı=
120-60= 60 gramdır.



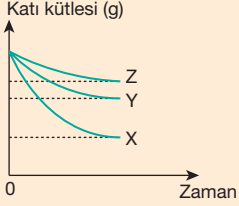
Video Çözümler

Temel Kavramlar

3. Ünite / SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

Çözünürlük - Sıcaklık ilişkisi ile ilgili hesaplamalar - II

Örnek



Aynı sıcaklıkta bulunan eşit hacimli üç ayrı kaptaki su içerisinde ayrı ayrı X, Y ve Z katıları eklenerek çözeltileri hazırlanıyor.

Çözünme süresince katı haldeki maddelerin kütlelerindeki değişimler grafikte gösterilmiştir.

Buna göre;

- X'in çözünürlüğü en büyüktür.
- Z'nin çözünme hızı en büyüktür.
- Y çözeltisinin kütlesi en küçüktür.

yargılarından kaç numaralı olanları doğrudur?

Çözüm:

Grafığe bakıldığında başlangıçtaki kütleleri eşitken miktarı en fazla azalan X olduğundan çözünürlüğü en fazladır. Ayrıca çözünme hızı da en büyüktür. Katı kütlesi en az azalan Z olduğundan oluşturduğu çözeltinin kütlesi en küçüktür.

I

12. TEST

- Bir X tuzunun sudaki çözünmesi endotermik (ısı alan) bir olaydır.

Bu tuzun hem çözünürlüğünü ve hem çözünme hızını artırmak için,

- Aynı sıcaklıkta tuzu toz haline getirmek
- Aynı sıcaklıkta karıştırarak çözmek
- Sıcaklığı arttırmak

işlemlerinden hangileri uygulanmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

- X tuzunun 20°C deki çözünürlüğü 90 g/100 g sudur.

20 °C de 250 gram su ile hazırlanan doymuş çözeltinin kütlesi kaç gramdır?

- A) 475 B) 425 C) 375
D) 250 E) 225

- 300 gram su bulunan bir kaba 19 gram şeker katısı ekleniyor.

Son durumda çözeltide 10 gram katı çözünmeden kaldığına göre, şekerin çözünürlüğü kaç g/100 g sudur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

- X tuzunun 20 °C deki çözünürlüğü 60 g/100 g sudur.

Buna göre, aynı sıcaklıkta 75 gram su ve 20 gram X tuzu ile hazırlanan çözeltinin doymuş hale gelmesi için en az kaç gram daha X tuzu eklenmelidir?

- A) 25 B) 28 C) 32 D) 42 E) 45

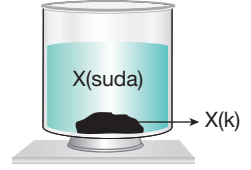
- X tuzunun saf suda çözünürlüğü endotermiktir.

Buna göre, kaptaki çözeltinin sıcaklığı artırıldığında;

- Dipteki X katı kütlesi
 - X tuzunun sudaki çözünürlüğü
 - Çözeltinin kütlece yüzde derişimi
- niceliklerinden hangileri artar?**

(Buharlaşma olmadığı düşünülecek.)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



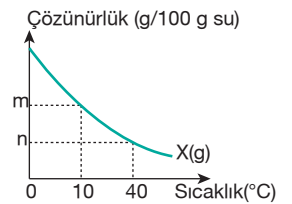
- Üzerine etkiyen basınç arttıkça çözünürlüğü artan saf X maddesi ile ilgili;

- Çözünürlüğü sıcaklık arttıkça azalır.
- Element olabilir.
- Bileşik olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

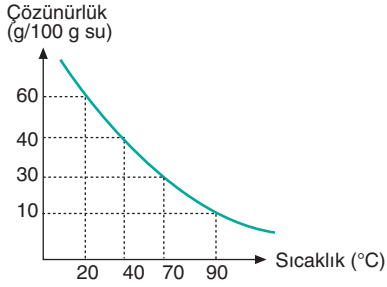
- Yandaki grafik X gazının çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimini göstermektedir.



Buna göre, 200 gram su kullanılarak hazırlanan 10°C deki doymuş X çözeltisi 40°C ye ısıtıldığında kaç gram X gazı buharlaşarak sudan ayrılır?

- A) 2m + n B) m - n C) 2(m + n)
D) 2m - n E) 2(m - n)

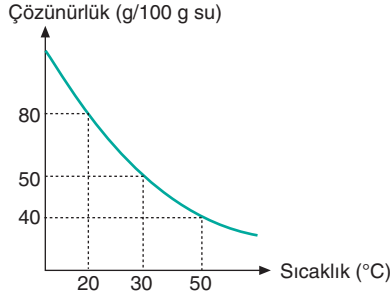
8.



Yukarıda verilen X katısına ait çözünürlük-sıcaklık grafiğine göre 20 gram su 7 gram X katısından oluşan bir çözelti hangi sıcaklıkta dibinde katısı olmayan doymuş bir çözelti oluşturabilir?

- A) 20 °C
- B) 40 °C
- C) 40 °C – 70 °C arası
- D) 70 °C
- E) 70 °C – 90 °C arası

10.



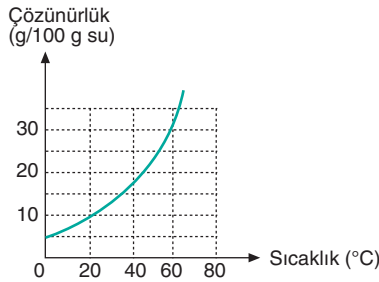
Çözünürlük-sıcaklık grafiği yukarıda verilen X katısının 300 gram su ile hazırlanan 20°C deki doymun çözeltisi 50°C ye ısıtılıyor.

Buna göre, çöken katı olmaması için aynı sıcaklıkta çözeltiye en az kaç gram su eklenmelidir?

- A) 600
- B) 400
- C) 300
- D) 200
- E) 100

Palme Yayınevi

11.

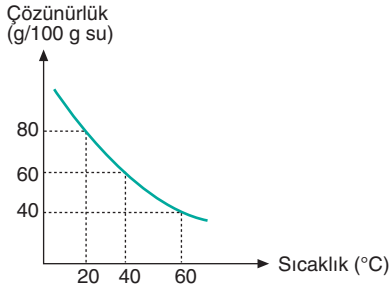


Yukarıda çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi verilen maddenin 60°C de 300 gram su ile hazırlanmış çözeltisi 20°C ye kadar soğutuluyor.

Çökelen madde 40 gram olduğuna göre, 60 °C de hazırlanan ilk çözelti için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Doymuştur.
- B) Doymamış olup 20 gram daha katı çözebilir.
- C) Doymamış olup 35 gram daha katı çözebilir.
- D) Aşırı doymuştur.
- E) Doymuştur ve kabin dibinde 15 gram katı vardır.

9.



X katısının çözünürlük-sıcaklık grafiği şekildedeki gibidir.

Kütlece % 20 lik 30 gram X çözeltisinin sıcaklığı 40°C yapılırsa kaç gram daha X tuzu çözebilir?

- A) 5,1
- B) 6,8
- C) 7,6
- D) 8,4
- E) 9,0

Temel Kavramlar



Arı X katısının çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikteki gibidir. 25°C de 300 gram su kullanılarak hazırlanan doymuş X çözeltisi 45°C ye ısıtılıyor. **Çözeltiyi yeniden doymun hale getirmek için kaç gram katı eklenmelidir?**

Çözüm:

25 °C de

100 g su	30 g
300 g su	?
? = 90 g çözebilir	

45°C'de

100 g su	35 g
300 g su	?
? = 105 g çözebilir.	

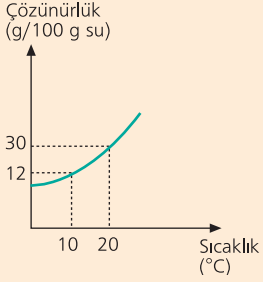
105 – 90 = 15 gram eklenmelidir.



Video Çözümler

Temel Kavramlar

Örnek



Yukarıda X katısının çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi verilmiştir. **Kütlece % 20 lik 200 gram X çözeltisinin 20°C de doymuş olması için kaç gram daha X eklenmelidir?**

Çözüm:

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ g su} & 20 \text{ g} & \\ 200 \text{ g} & ? & \\ \hline ? = 40 \text{ g çözünen} & & \\ 160 \text{ g su} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 20^\circ\text{C de} & & \\ 100 \text{ g su} & 30 \text{ g} & \\ 160 \text{ g} & ? & \\ \hline ? = 48 \text{ g çözebilir.} & & \end{array}$$

$$48 - 40 = 8 \text{ g daha çözebilir.}$$

1. X katısının doymuş sulu çözeltilerine ait bazı bilgiler verilmiştir.

- 20°C de kütlece %40 ıktır.
- 35°C de kütlece % 65 ıktır.

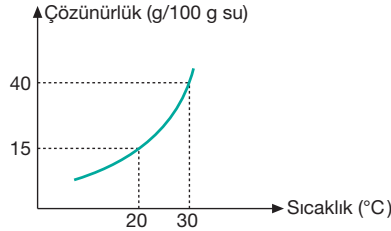
Buna göre,

- Çözünürlüğü endotermiktir.
- 20°C de 15 gram suda en fazla 10 gram X çözünür.
- 35 °C de 60 gramlık doymuş çözeltide 21 gram su vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

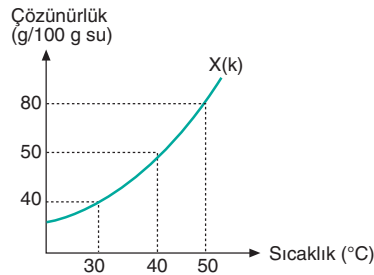
2.



X tuzunun 20°C de 200 gram su ile hazırlanan doymuş çözeltisi 30°C ye ısıtıldığında çözeltinin doymuş olabilmesi için en az kaç gram X eklenmelidir?

- A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 70

3.



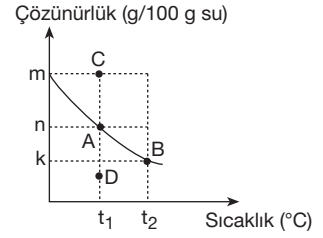
X maddesinin çözünürlük-sıcaklık grafiği şekildedeki gibidir.

50°C de hazırlanan doymuş çözelti 30°C ye soğutulduğunda 12 gram X katısı çöktüğü gözleniyor.

Buna göre, başlangıçtaki çözelti kaç gramdır?

- A) 36 B) 48 C) 54 D) 60 E) 65

4.

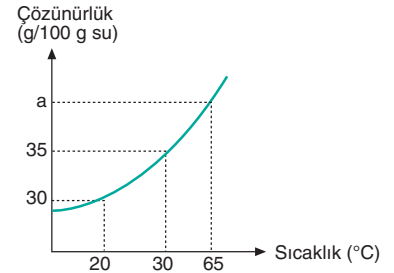


X tuzunun çözünürlük-sıcaklık grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- D noktasında çözelti doymamıştır.
- C noktasında çözelti aşırı doymuştur.
- X tuzunun suda çözünmesi ekzotermiktir.
- t₂°C'deki doymuş çözelti, t₁°C'ye soğutulursa (n – k) gram X tuzu dibe çöker.
- A ve B noktalarında çözelti doymuştur.

5.



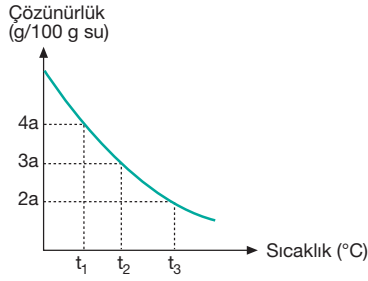
X katısının çözünürlük-sıcaklık grafiği şekildedeki gibidir.

20°C deki 520 gram doymuş çözelti ile 65°C deki 320 gram doymuş çözelti aynı miktar X içermektedir.

Buna göre, "a" değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 37 B) 40 C) 55 D) 60 E) 70

6.

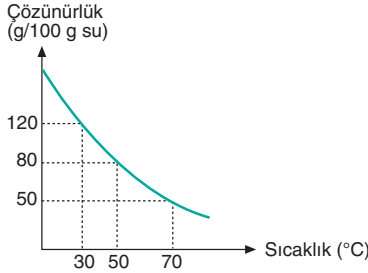


X katısının çözünürlük-sıcaklık grafiği şekilde verilmiştir. t_1 °C de hazırlanan 160 gram doymuş X çözeltisinde 60 gram çözülmüş X bulunmaktadır.

Buna göre, bu tuzun t_3 °C deki çözünürlüğü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 15 B) 20 C) 30 D) 45 E) 60

7.



X katısının sıcaklıkla çözünürlüğünün değişimi grafikteki gibidir.

30°C de 50 gram X katısı ve 75 gram su kullanılarak hazırlanan bir çözelti 70°C ye ısıtılıyor.

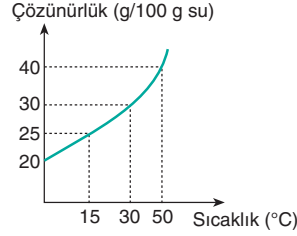
Buna göre;

- I. Başlangıçtaki çözelti doymamıştır.
- II. 70°C de 12,5 gram X katısı oluşur.
- III. 70°C de çözeltiye 26 gram su ilave edilirse çözelti doymamış olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8.

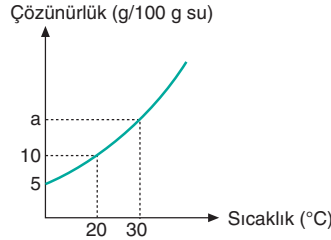


X katısının sıcaklıkla çözünürlüğünün değişimi grafikteki gibidir. 30°C de 150 gram suda doymuş çözelti hazırlanıyor. Çözeltiye 50 gram su eklenip sıcaklık 50°C ye yükseltiliyor.

50°C de çözeltinin doymuş olması için kaç gram X tuzu ilave edilmelidir?

- A) 35 B) 45 C) 60 D) 70 E) 80

9.

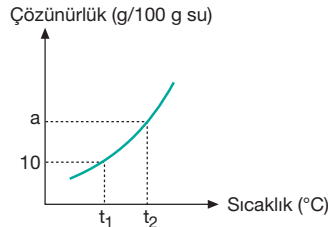


Çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikteki gibi olan X katısının 30°C de 200 gram suyla hazırlanan doymuş çözeltisi 20°C ye soğutulduğunda 30 gram katı çöküyor.

Buna göre, X katısının 30°C de hazırlanan doymuş çözeltisi kütlece % kaçlıktır?

- A) 18 B) 20 C) 25 D) 40 E) 50

10. Bir X tuzunun çözünürlük-sıcaklık grafiği veriliyor.



t_1 °C de hazırlanan 22 gramlık doymuş çözelti t_2 °C ye çıkarıldığında 3 gram daha X çözüyor.

Buna göre, "a" değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 60 B) 50 C) 40 D) 28 E) 25

Temel Kavramlar



Örnek



Arı X katısının çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikteki gibidir. 30 °C deki 350 gram doymuş X sulu çözeltisi 10 °C ye soğutuluyor.

Çöken katının çözünmesi için en az kaç gram su gerekir?

Çözüm:

30 °C de 100 gram su 40 gram X çözebilir.

$$\begin{array}{rcl} 140 \text{ g çözelti} & 40 \text{ g} & \\ 350 \text{ g} & ? & \\ \hline ? = 100 \text{ g çözünen} & & \\ 250 \text{ g su} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 10^\circ\text{C de} & & \\ 100 \text{ g su} & 20 \text{ g} & \\ ? \text{ g} & 100 \text{ g} & \\ \hline ? = 500 \text{ g su} & & \end{array}$$

$$500 - 250 = 250 \text{ g su gerekir.}$$



Video Çözümler

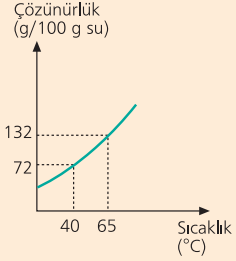
Temel Kavramlar

3. Ünite / SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

Çözünürlük-Sıcaklık İlişkisi
İle İlgili Hesaplamalar - IV

14. TEST

Örnek



X katısının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişim grafiği yukarıda verilmiştir. 65°C'deki doymuş çözeltinin sıcaklığı 40 °C'ye düşürüldüğünde 15 gram X katısı çöküyor.

Buna göre, 65 °C'deki doymuş çözelti kaç gramdır?

Çözüm:

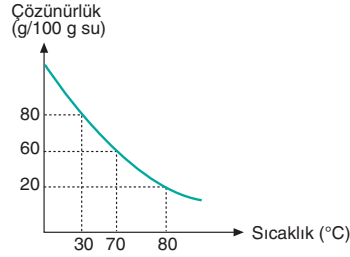
Grafiğe bakıldığında sıcaklık 65 °C'den 40 °C'ye düşürüldüğünde 60 gram çöküyor.

65°C'deki çözelti ise

$100 + 132 = 232$ gramdır.

$$\begin{array}{r} 60 \text{ g} \quad 232 \text{ g çözelti} \\ 15 \text{ g} \quad ? \\ \hline ? = 58 \text{ g çözelti} \end{array}$$

1.

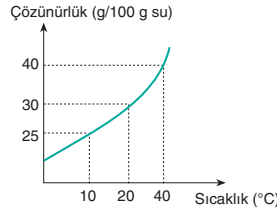


Çözünürlük-sıcaklık grafiği yukarıda verilen X katısının 80°C'de hazırlanan 36 gramlık doymuş çözeltisinin sıcaklığı 30°C'ye düşürülüyor.

Oluşan yeni çözeltinin doymuş olabilmesi için kaç gram X katısı ilave edilmelidir?

A) 10 B) 12 C) 16 D) 18 E) 25

2.

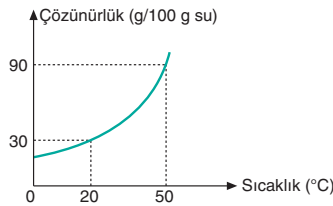


Saf X katısının çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikteki gibidir. 10°C'deki 500 gram doymuş çözelti, 40°C'ye kadar ısıtılıyor.

Çözeltinin doymuş olabilmesi için kaç gram su buharlaştırılmalıdır?

A) 100 B) 125 C) 150 D) 175 E) 200

3.



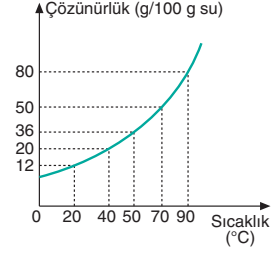
Saf X katısının çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikteki gibidir. 50°C'de 150 gram su ve X katısı ile hazırlanan doymuş çözelti, 20°C'ye soğutuluyor.

Çöken X katısını çözmek için, çözeltiye 20°C'de en az kaç gram su eklenmelidir?

A) 150 B) 225 C) 250 D) 300 E) 325

4.

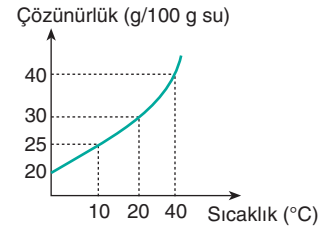
Şekildeki grafikte verilen X maddesi ile 90°C'de 50 gram su ve 40°C'de 50 gram su kullanılarak hazırlanan doymuş çözeltiler karıştırılıyor.



Oluşan karışım da doymuş bir çözelti olduğuna göre, karışımın sıcaklığı kaç °C'dir?

A) 90 B) 70 C) 50 D) 40 E) 20

5.



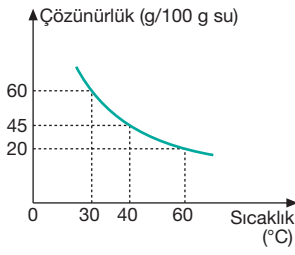
Saf X katısının çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi grafikteki gibidir.

Eşit kütlede X katısı içeren 10°C'deki doymuş çözelti kütlelerinin, 40°C'deki doymuş çözelti kütlelerine oranı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{10}{7}$ B) $\frac{34}{8}$ C) $\frac{13}{9}$ D) $\frac{21}{4}$ E) $\frac{8}{13}$

Palme Yayınevi

6.



Çözünürlük – sıcaklık grafiği şekildeki gibi olan bir X katısının 30°C deki çözeltisinin sıcaklığı 60°C ye çıkartıldığında 50 gram X katısı çökerken çözeltinin kütlesi 240 gram oluyor.

Buna göre, başlangıçtaki çözelti kaç gramdır?

- A) 220 B) 240 C) 250 D) 290 E) 320

7.

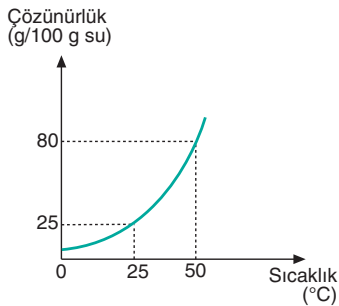
Sıcaklık (°C)	5	10	20	25	30
Çözünürlük (g / 100 g su)	16	20	24	30	36

Yukarıdaki tabloda X katısının sıcaklığa bağlı çözünürlük değerleri verilmiştir.

Buna göre, 30 °C de 9 gram X katısı ile hazırlanan doymuş sulu çözelti kaç °C ye soğutulursa 4 gram X tuzu çöker?

- A) 5 B) 10 C) 20
D) 20–25 arası E) 25

8.

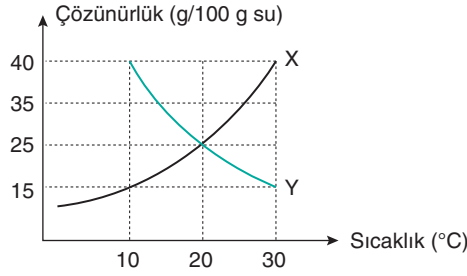


X tuzunun çözünürlük-sıcaklık grafiği şekildeki gibidir.

25 °C'de 60 gram suya 20 gram X tuzu atılarak hazırlanan çözeltinin kütlece yüzdesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 50 E) 90

9.



Yukarıdaki grafik X ve Y katılarının sudaki çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimini göstermektedir.

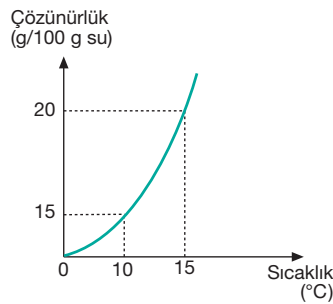
Buna göre, grafik ile ilgili;

- 10 °C de X'in çözünürlüğü Y'ninkinden azdır.
- 20 °C de X ve Y'nin çözünürlükleri eşittir.
- 30 °C deki X'in doymuş çözeltisinin sıcaklığı 20 °C ye getirildiğinde çözelti doymamış hale gelir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

10.



X tuzunun çözünürlük-sıcaklık grafiği şekilde verilmiştir.

15 °C de hazırlanan X tuzunun kütlece % 15 lik çözeltisi ile ilgili;

- 10 °C'ye soğutulursa çökme görülür.
- Doymundur.
- Sıcaklık artırılırsa doymuş hale gelir.

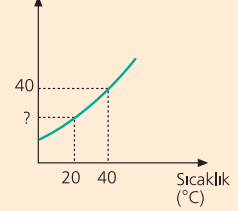
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar



Çözünürlük (g/100 g su)



Yukarıda çözünürlük sıcaklık grafiği verilen X katısının 40 °C'de 70 gram doymuş çözeltisi hazırlanıyor. **Çözelti 20 °C ye soğutulduğunda 7,5 gram X kristallendiğine göre, X tuzunun 20 °C deki çözünürlüğü kaç gramdır?**

Çözüm:

$$\begin{array}{rcl} 40^\circ\text{C de} & & \\ 140\text{ g} & 40\text{ g} & \\ 70\text{ g} & ? & \\ \hline ? = 20\text{ g çözünen} & & \\ 50\text{ g su} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 20^\circ\text{C de} & & \\ 20 - 7,5 = 12,5\text{ g} & & \\ \text{çözünen} & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 50\text{ g su} & 12,5\text{ g} & \\ 100\text{ g} & ? & \\ \hline ? = 25\text{ g çözümlü.} & & \end{array}$$

Kimyasal Tepkimelerde Enerji

4.
Ünite



Video Çözümler

Endotermik ve Ekzotermik Tepkimeler

1. TEST

1. $X(k) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow XO(k)$ $\Delta H = -144$ kkal
tepkimesine göre 20 gram XO katısı oluşurken, 72 kkal'lık ısı açığa çıkmaktadır.
Buna göre, X'in atom kütlesi aşağıdakilerden hangisidir? (O: 16)
A) 12 B) 23 C) 24 D) 32 E) 40

2. Aşağıda bazı değişim türleri ve bu değişim türlerine eşlik eden ısı türleri eşleştirilmiştir.
Buna göre, yapılan eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

Değişim türü	Isı türü
A) $Na(k) + HNO_3(suda) \rightarrow NaNO_3(suda) + \frac{1}{2}H_2(g)$	Nötrleşme ısısı
B) Naftalin(k) $\rightarrow$ Naftalin(g)	Süblimleşme ısısı
C) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(s)$	Yanma ısısı
D) $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	Oluşma ısısı
E) $MgSO_4(k) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + SO_4^{2-}(suda)$	Çözünme ısısı

Palme Yayınları

3. Aşağıdaki olaylardan hangisinde entalpi değişiminin işareti negatiftir?
A) Bağ kırılması
B) Nötr atomdan elektron koparılması
C) Azot gazının yanması
D) Suyun donması
E) Naftalinin süblimleşmesi

4. Sabit hacimli kaplarda,

- I. $2Al(k) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow Al_2O_3(k)$
 $\Delta H < 0$
II. $Fe_3O_4(k) + H_2(g) \rightarrow 3FeO(k) + H_2O(g)$
 $\Delta H < 0$
III. $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
 $\Delta H < 0$

tepkimelerinden hangileri gerçekleştiğinde kesinlikle son basınç ilk basınçtan büyük olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5. I. $2H(g) \rightarrow H_2(g)$
II. $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$
III. $I_2(g) \rightarrow I_2(k)$
IV. $F(g) + e^- \rightarrow F^-(g)$
V. $Na(g) \rightarrow Na^+(g) + e^-$

Yukarıda verilen tepkimelerden kaç numaralı olanında $\Delta H > 0$ 'dir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

6. $C_2H_6(g) + \frac{7}{2}O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g) + 342$ kkal
tepkimesi ile ilgili;

- I. 6 gram etan (C_2H_6) yandığında, 68,4 kkal ısı açığa çıkar.
II. Normal koşullarda 11,2 litre O_2 gazı harcadığında 171 kkal ısı açığa çıkar.
III. 57 kkal ısı açığa çıktığında 9 gram H_2O oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- (H: 1, C: 12, O: 16)
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Sistemlerde Entalpi Değişimi (ΔH)

İzobarik sistemde meydana gelen tepkimelerde alınan ya da verilen ısıya entalpi değişimi denir ve ΔH ile gösterilir. $Q_p = \Delta H$ 'dir. Buna reaksiyon entalpisi de denir.

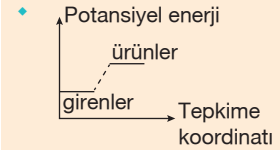
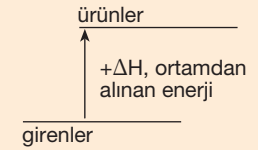
Entalpi değişimi; maddenin,

- Cinsine
- Miktarına
- Fiziksel haline
- Sıcaklığına
- Basınca

bağılıdır. Ancak tepkimenin izlediği yola bağlı değildir.

Endotermik Tepkimeler

- ♦ Fiziksel veya kimyasal bir dönüşüm dışarıdan ısı alarak gerçekleşiyorsa endotermiktir denir.
- ♦ Endotermik reaksiyonlar kendiliğinden gerçekleşmez.

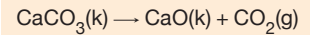


Endotermik reaksiyonlarda $\Delta H > 0$ 'dir.

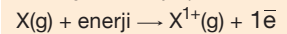
- ♦ Girenlerin ısı kapsamı, ürünlerin ısı kapsamından daha küçüktür.
- ♦ Hal değişimlerinde

Katı $\rightarrow$ Sıvı $\rightarrow$ Gaz olması

- ♦ Analiz (ayırıştırma) tepkimeleri



- ♦ Elektron koparmak (iyonlaşma Enerjisi)



↓
1. iyonlaşma enerjisi

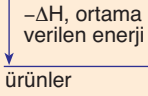
- ♦ Bağ kopmaları
 $O_2(g) \rightarrow 2O(g)$
- ♦ Azotun yanması

Temel Kavramlar

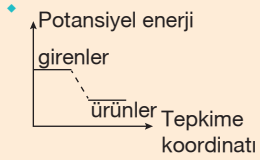
Ekzotermik Tepkimeler

- Ekzotermik bir tepkime bir kez başlatıldıktan sonra kendiliğinden devam eder.

girenler



Ekzotermik reaksiyonlarda $\Delta H < 0$ 'dır.



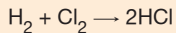
- Girenlerin ısı kapsamı, ürünlerin ısı kapsamından büyüktür.

Hal değişimlerinde

Gaz → Sıvı → Katı olması

- Gazların suda çözünmesi

Sentez (Birleşme)



Elektron alma (genelde)



1. elektron ilgisi

Bağ oluşumu



Yanma tepkimeleri

(N_2 hariç)

Nötrleşme tepkimeleri

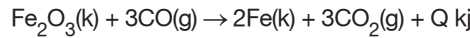
7. $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g) + 310 \text{ kkal}$ tepkimesine göre,

- 2 mol H_2O gazı oluşurken 620 kkal ısı açığa çıkar.
- Ürünlerin enerjileri toplamı, girenlerin enerjileri toplamından büyüktür.
- Ortamin sıcaklığı zamanla düşer.

yargılarından hangileri **yanlıştır**? (H : 1, O : 16)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

8. 0,2 mol Fe_2O_3 katısı ile 1 mol CO gazı



denkleminde göre, tam verimle tepkimeye girdiğinde kaç kJ ısı açığa çıkar?

- A) $\frac{Q}{2}$ B) Q C) $\frac{3Q}{2}$
D) $\frac{Q}{5}$ E) $\frac{3Q}{5}$

9. Aşağıdaki tepkimelerde, eşit mol sayısında O_2 gazı harcandığında açığa çıkan ısı hangisinde en fazla olur?

- A) $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$ $\Delta H = -68 \text{ kkal}$
B) $SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow SO_3$ $\Delta H = -71 \text{ kkal}$
C) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 200 \text{ kkal}$
D) $C_2H_2 + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O + 94 \text{ kkal}$
E) $CO + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO_2$ $\Delta H = -92 \text{ kkal}$

10. $N_2(g) + 2O_2(g) + 64 \text{ kJ} \rightarrow 2NO_2(g)$

tepkimesine göre,

- 0,5 mol NO_2 gazı, elementlerinden oluşurken 32 kJ ısı açığa çıkar.
- NO_2 gazının ısı kapsamı, N_2 ve O_2 gazlarının toplamınınkinden azdır.
- 32 kJ ısı kullanıldığında normal koşullarda 22,4 litre O_2 gazı harcanır.

yargılarından hangileri **doğrudur**?

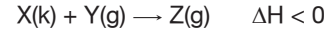
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

11. $C_2H_2(g) + \frac{5}{2}O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + H_2O(g) + 300 \text{ kkal}$ tepkimesine göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

(H : 1, C : 12)

- A) Tepkime ekzotermiktir.
B) Tepkime entalpisi (ΔH) = +300 kkal'dir.
C) 5,2 gram C_2H_2 gazı yandığında 60 kkal ısı açığa çıkar.
D) 5 mol oksijen gazı harcadığında 600 kkal enerji açığa çıkar.
E) 150 kkal ısı açığa çıktığında normal koşullarda 22,4 litre CO_2 gazı oluşur.

12. Isıca yalıtılmış sabit hacimli bir kaptay;



tepkimesi gerçekleşiyor.

Tepkime süresince,

- Gaz kütlesi artar
- Gaz molekülleri sayısı değişmez.
- Ortamin sıcaklığı azalır.

yargılarından hangileri **yanlış** olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

13. $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -94 \text{ kkal}$ tepkimesinde,

- Karbonu toz haline getirmek
- Karbonu ısıtarak sıvı hale getirmek
- Karbon ve oksijen miktarını artırmak

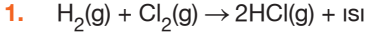
işlemlerinden hangileri tepkimenin entalpisini (ΔH) **değiştirir**?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



2. TEST

Oluşum Entalpisi



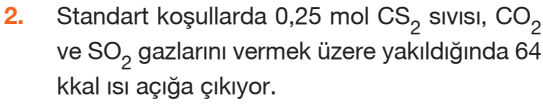
tepkimesi sabit hacimli yalıtkan bir kapta gerçekleşmektedir.

Buna göre;

- I. Tepkimede toplam basınç artar.
- II. Ekzotermik bir tepkimedir.
- III. 1 mol H_2 ve 1 mol Cl_2 gazları kullanıldığında açığa çıkan ısı, HCl gazının molar oluşum ısıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

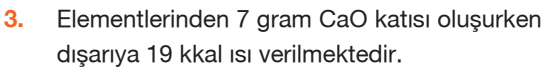


Yalnızca bu bilgiler kullanılarak,

- I. CS_2 sıvısının molar yanma ısı
- II. CO_2 ve SO_2 gazlarının molar oluşum ısıları
- III. Tepkime entalpisi

değerlerinden hangileri bulunabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) II ve III



Buna göre, CaO katısının molar oluşma ısı kaç kkal'dir?

(O: 16, Ca: 40)

- A) -304 B) -152 C) -76 D) -38 E) -19

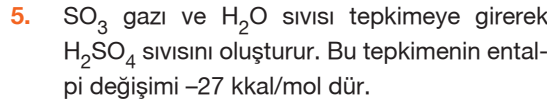


Bir miktar CS_2 gazının yanması sonucu 1 mol SO_2 ile bir miktar CO_2 gazları oluşmuştur.

Buna göre, tepkimeyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

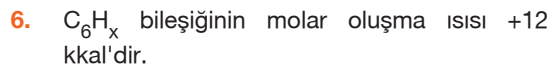
(C: 12, S: 32, O: 16)

- A) 38 gram CS_2 tepkimeye girmiştir.
- B) 3 mol O atomu tepkimeye girmiştir.
- C) 0,5 mol CO_2 oluşmuştur.
- D) 215 kJ ısı açığa çıkmıştır.
- E) 64 gram SO_2 oluşmuştur.



Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Tepkime sırasında ortam zamanla soğur.
- B) H_2SO_4 sıvısının molar oluşum entalpisi -27 kkal'dir.
- C) H_2SO_4 sıvısının elementlerine ayrışması için 27 kkal enerji gerekir.
- D) SO_3 gazı ile H_2O sıvısının molar oluşum entalpileri toplamı, H_2SO_4 sıvısının molar oluşum entalpisinden büyüktür.
- E) S(k), H_2 (s) ve O_2 (g) dan 0,5 mol H_2SO_4 sıvısının oluşumu sırasında -13,5 kkal ısı yayılır.



Bu maddenin 19,5 gramının oluşması için +3 kkal ısı gerektiğine göre, bileşiğin formülündeki "x" değeri kaçtır?

(H: 1, C: 12)

- A) 14 B) 12 C) 10 D) 8 E) 6

Temel Kavramlar



Örnek



C_nH_{2n+2} genel formülündeki bileşiğin 11 gramı yakıldığında 112 kkal ısı açığa çıkmaktadır. **Bileşiğin molar yanma ısı -448 kkal olduğuna göre, formüldeki "n" değeri kaçtır?**

(H: 1, C: 12)

Çözüm:

Molar yanma ısı -448 kkal olduğundan 1 molü yandığında 448 kkal ısı açığa çıkıyor demektir.

1 mol	448 kkal
?	112 kkal

? = 0,25 mol yakılıyordu.

0,25 molü	11 gram ise
1 molü	?

? = 44 gram

$$C_nH_{2n+2} = 44$$

$$12n + 2n + 2 = 44$$

$$n = 3$$

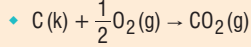
Temel Kavramlar

MOLAR OLUŞUM

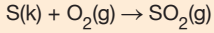
ENTALPİSİ (ΔH_f°)

Bir mol maddenin elementlerinden başlanarak oluşması sırasındaki ısı değişimine denir. 25°C de ve 1 atm basınç altında elementlerin en kararlı hallerinin molar oluşma ısıları sıfır kabul edilmiştir.

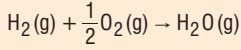
- C(grafit), Na(k), $O_2(g)$, Cu(k), $H_2(g)$, Fe(k) $Br_2(l)$ maddelerinin standart koşullarda entalpileri sıfırdır.
- Cu(s), H(g), $O_3(g)$, Fe(s) maddelerinin entalpileri sıfırdan farklıdır.



$\Delta H = a$ kkal/mol

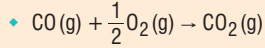


$\Delta H = b$ kkal/mol

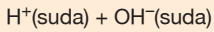


$\Delta H = c$ kkal/mol

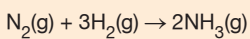
tepkimelerindeki ΔH değerleri aynı zamanda ürünlerin oluşum entalpisine eşittir.



$\Delta H = d$ kkal/mol



$\Delta H = e$ kkal/mol



$\Delta H = f$ kkal/mol

tepkimelerindeki ΔH değerleri ürünlerin oluşma entalpisine eşit değildir.



Uyarı

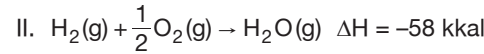
- Bir maddenin 1 molünün tamamen yakılması sırasındaki ısı değişimine **molar yanma entalpisi** denir.
- 1 mol maddenin yeterli miktarda çözücünde çözünmesi sırasında gerçekleşen ısı değişimine **molar çözünme entalpisi** denir.
- Bir mol asit ya da bazın nötrleşmesi sırasında meydana gelen enerji değişimine **molar nötrleşme entalpisi** denir.

7. C_3H_8 gazının standart molar yanma ısı -570 kJ/mol'dür.

Bir miktar C_3H_8 gazı tamamen yakıldığında 285 kJ ısı açığa çıktığına göre, yakılan C_3H_8 gazı kaç gramdır? (H: 1, C: 12)

- A) 6 B) 11 C) 18
D) 20 E) 22

8. I. $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ $\Delta H = -23$ kkal



tepkimleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (H: 1, S: 32, O: 16)

- A) Eşit miktarda O_2 gazı ile yakıldıklarında ikinci tepkimede daha çok ısı açığa çıkar.
- B) Birinci tepkimede 11,5 kkal ısı açığa çıktığında normal koşullarda 2,24 litre SO_3 gazı oluşur.
- C) İkinci tepkimede ürünlerin ısı kapsamı girilenlerinden küçüktür.
- D) Eşit mollerde SO_2 ve H_2 yakıldığında H_2 daha iyi yakıt olur.
- E) İkinci tepkimede 1 gram H_2 gazı yakılınca 29 kkal ısı açığa çıkar.

Palme Yayınevi

9. Genel formülü C_nH_{2n+2} olan bir bileşiğin 11,6 gramı yakıldığında 140 kkal ısı açığa çıkmaktadır.

Bileşiğin molar yanma entalpisi -700 kkal olduğuna göre "n" değeri aşağıdakilerden hangisidir?

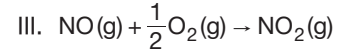
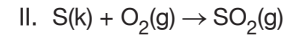
- (H: 1, C: 12)
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. C_xH_y bileşiğinin molar yanma entalpisi $-6a$ kkal dir. Belirli miktarda C_xH_y yakıldığında 1 mol CO_2 ve $\frac{3}{2}$ mol H_2O oluşurken 3a kkal ısı açığa çıkıyor.

Buna göre, C_xH_y bileşiğinin mol kütlesi aşağıdakilerden hangisidir? (C: 12, H: 1)

- A) 16 B) 28 C) 30 D) 42 E) 44

11. I. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$



Standart koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde ısı değişimi oluşan bileşiğin standart molar oluşma ısıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve IV
D) I ve II E) II, III ve IV

12. Aşağıdaki maddelerden hangisinin standart koşullarda molar oluşma entalpisi sıfırdır?

- A) $H_2O(s)$
B) Fe(s)
C) C(grafit)
D) $O_2(s)$
E) $Br_2(g)$

13. $KOH(suda) + HCl(suda) \rightarrow KCl(suda) + H_2O(s)$ tepkimesine göre, 100 mililitre 0,2 molar KOH çözeltisinin yeterli miktarda HCl çözeltisi ile tepkimesinden 272 kJ ısı açığa çıkıyor.

Buna göre, KOH'un molar nötrleşme entalpisi kaç kkal'dır?

- A) +68 B) +34 C) -13,6
D) -34 E) -68



3. TEST

1. Bazı bileşiklerin oluşum entalpileri aşağıda verilmiştir.

Bileşik	Oluşma entalpisi (kJ/mol)
$C_2H_6(g)$	-84
$CO_2(g)$	-394
$H_2O(g)$	-242

Buna göre, 0,1 mol C_2H_6 gazı tamamen yandığında açığa çıkan ısı kaç kJ olur?

- A) 71,5 B) 143 C) 286
D) 372 E) 429

2. $4C(\text{grafit})(k) + 2H_2(g) + 108 \text{ kkal} \rightarrow 2C_2H_2(g)$



standart koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimelere göre, C_2H_2 ve C_2H_6 gazlarının standart molar oluşum entalpileri kaç kkal dir?

	$\Delta H_{C_2H_2(g)}$	$\Delta H_{C_2H_6(g)}$
A)	+54	-20
B)	+54	-74
C)	+108	+20
D)	-108	+74
E)	-54	+94

3. $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$

tepkimesine göre 6 gram C_2H_6 gazının oluşması sırasında 6 kkal ısı açığa çıkmaktadır.

C_2H_4 gazının molar oluşma ısı 12 kkal olduğuna göre, C_2H_6 gazının molar oluşma ısı kaç kkal'dır? (H: 1, C: 12)

- A) 20 B) 18 C) -20
D) -18 E) -14

4. SO_2 ve SO_3 gazlarının standart molar oluşma ısıları bilinmektedir.

Buna göre;

- I. $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$
II. $SO_3(g) + H_2O(s) \rightarrow H_2SO_4(s)$
III. $2S(k) + 3O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

tepkimelerinden hangilerinin entalpi değişimi hesaplanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

5. $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(s)$

tepkimesinin entalpi değişimini hesaplayabilmek için,

- I. $NO_2(g) \rightarrow NO_2(s)$
denkleminin tepkime ısı
II. NO gazının molar oluşma ısı
III. NO_2 gazının molar oluşma ısı

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gereklidir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(s)$

tepkimesinin entalpi değerini hesaplayabilmek için;

- I. NH_3 ve H_2O gazlarının molar oluşum ısıları
II. $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO(g)$
tepkimesinin ΔH değeri
III. $H_2O(s) \rightarrow H_2O(g)$
tepkimesinin ΔH değeri

niceliklerinden en az hangilerinin bilinmesi gereklidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

OLUŞMA ISILARINDAN TEPKİME ISISININ HESAPLANMASI

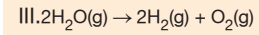
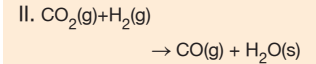
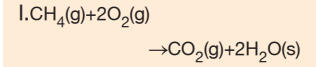
Bir tepkimenin entalpi değişimi (ΔH°), ürünlerin molar oluşum entalpileri toplamından, reaktiflerin molar oluşum entalpileri toplamı çıkarılarak bulunur.

$$\Delta H^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{ürünler}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{girenler})$$

Örnek

$CO_2(g)$, $H_2O(s)$ ve $CH_4(g)$ nin standart oluşum entalpileri sırasıyla -94, -68 ve -18 kkal/mol dür

Buna göre standart koşullarda,



tepkimelerinden kaç tane-
sinin entalpileri hesaplanabilir?

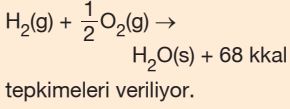
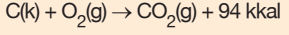
Çözüm:

Birinci tepkimede ürünlerin oluşum entalpilerinden girenlerin oluşum entalpisi çıkarılarak tepkime entalpisi hesaplanır.

İkinci tepkimede CO gazının oluşum entalpisi verilmemiş olduğundan tepkime entalpisi hesaplanamaz.

Üçüncü tepkimede sıvı haldeki suyun oluşum entalpisi verildiğinden tepkime entalpisi hesaplanamaz.

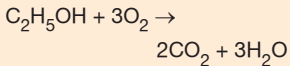
Temel Kavramlar



Etil alkolün (C_2H_5OH) molar yanma entalpisi -200 kkal olduğuna göre, **standart oluşma entalpisi kaç kkal/mol 'dür?**

Çözüm:

Verilen tepkimelere göre CO_2 gazının molar oluşma entalpisi -94 kkal , H_2O sıvısının molar oluşma entalpisi -68 kkal 'dir.



$$\Delta H = -200 \text{ kkal}$$

$$-200 = 2.(-94) + 3.(-68) - x$$

$$x = -192 \text{ kkal}$$

7. $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$
denklemleri ile gösterilen tepkimenin ısısını hesaplayabilmek için;

- I. H_2O sıvısının molar oluşma ısısı
II. Suyun molar buharlaşma ısısı
III. Buzun molar erime ısısı

niceliklerinden **en az** hangilerinin bilinmesi gereklidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

8. $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$
tepkimesinin entalpi değeri bilindiğine göre, C_2H_4 gazının molar oluşum ısısını hesaplamak için;

- I. $C(k) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ tepkimesinin entalpisi
II. H_2O sıvısının molar oluşum ısısı
III. Suyun molar buharlaşma ısısı

niceliklerinden **en az** hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$
tepkimesinin ΔH değerini hesaplayabilmek için aynı koşullarda;

- I. SO_2 gazının molar yanma ısısı
II. SO_3 ve SO_2 gazlarının molar oluşum ısıları
III. Oluşan SO_3 gazının mol sayısı ve açığa çıkan ısı miktarı

yukarıdakilerden hangilerinin **tek başına** bilinmesi yeterlidir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 10.

Bileşik	Oluşma Isısı (kkal/mol)
C_nH_{2n+2}	+10
CO_2	-94
H_2O	-58

Yukarıdaki tabloda bazı bileşiklerin molar oluşum entalpileri verilmiştir.

C_nH_{2n+2} bileşiğinin molar yanma ısısı -372 kkal olduğuna göre, "n" sayısı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

- 11.

Bileşik	Oluşma Entalpisi (kJ/mol)
CO	-109
CO_2	-393

Yukarıdaki tabloda bazı bileşiklerin molar oluşum entalpileri verilmiştir.

Buna göre, 7 gram CO gazının yeterince O_2 gazı ile yakılması sonucunda kaç kJ ısı açığa çıkar? (C : 12, O : 16)

- A) 142 B) 123 C) 71 D) 64 E) 27

- 12.

Bileşik	Oluşma entalpisi (kJ/mol)
SO_2	-317
SO_3	-401

Yukarıda bazı bileşikler ve karşılarında da oluşum entalpileri verildiğine göre, bir miktar SO_2 gazının normal koşullarda 22,4 litre O_2 gazı ile tamamen yanması sonucu kaç kJ ısı açığa çıkar?

- A) 168 B) 142 C) 125
D) 84 E) 63



4. TEST

1. $\Delta H_{\text{CaCO}_3(\text{k})} = -288 \text{ kkal/mol}$
 $\Delta H_{\text{CaO}(\text{k})} = -152 \text{ kkal/mol}$
 $\Delta H_{\text{CO}_2(\text{g})} = -94 \text{ kkal/mol}$
 Yukandaki verilere göre 0,4 mol CaCO_3 katısının
 $\text{CaCO}_3(\text{k}) \rightarrow \text{CaO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$

denkleminde göre molce %50 verimle tepkimeye girmesi sonucu kaç kkal ısı harcanır?

- A) 13,2 B) 12,6 C) 8,4
 D) 6,8 E) 5,2

2. 0,2 mol X_2Y gazı, aynı mol sayısında Y_2 gazıyla tam verimle birleşip potansiyel enerjisi -56 kkal/mol olan X_2Y_3 bileşiğini oluşturmuş ve tepkime sonucunda 40 kkal ısı açığa çıkmıştır.

Buna göre,

- I. X_2Y_3 bileşiğinin oluşum entalpisi -200 kkal/mol dür.
 II. Tepkimeye girenlerin molar oluşum entalpileri toplamı 144 kkal 'dir.
 III. Tepkime ısısı (ΔH) -200 kkal/mol dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

3. $\text{XO}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{XO}_3(\text{g})$
 denkleminde göre 8 gram XO_3 oluştuğunda $2,4 \text{ kkal}$ ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre, X'in mol kütlesi kaç gramdır? (O : 16)

$$\Delta H_{\text{f}(\text{XO}_2(\text{g}))}^{\circ} = -71 \text{ kkal/mol},$$

$$\Delta H_{\text{f}(\text{XO}_3(\text{g}))}^{\circ} = -95 \text{ kkal/mol} \text{ dür.}$$

- A) 128 B) 80 C) 64 D) 32 E) 24

4. Standart koşullarda bulunan X_2Y gazının molar oluşma entalpisi bilinmektedir.

$\Delta H < 0$ olan tepkimeye ilişkin;

- I. 0,5 mol X_2Y gazı oluştuğunda açığa çıkan ısı
 II. X_2Y sıvısının molar oluşma entalpisi
 III. $\text{XY}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{X}_2(\text{g}) \rightarrow \text{X}_2\text{Y}(\text{g})$ tepkimesinin entalpisi

niceliklerinden hangileri bulunamaz?

- A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III
 D) I ve III E) I, II ve III

5. AB_2 gazının standart koşullardaki molar oluşum entalpisi biliniyor.

Buna göre;

- I. 2 mol AB_2 gazı oluştuğunda açığa çıkan enerji
 II. $\text{AB}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{AB}_2(\text{g})$ tepkimesinin entalpisi
 III. AB_2 sıvısının oluşum entalpisi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

6. $\text{C}(\text{k}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + 75 \text{ kJ}$
 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + 90 \text{ kJ}$

Standart koşullarda gerçekleşen yukarıdaki tepkimeler ile ilgili,

- I. ΔH 'ın işareti
 II. Ürünlerin ısı kapsamları
 III. Reaktiflerin oluşum entalpileri toplamı

niceliklerinden hangileri aynıdır?

- A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III
 D) I ve III E) I, II ve III



Molar oluşum ısıları

$$\Delta H_{\text{f}(\text{CH}_2\text{O})} = -28 \text{ kkal},$$

$$\Delta H_{\text{f}(\text{CO}_2)} = -94 \text{ kkal} \text{ ve}$$

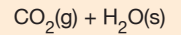
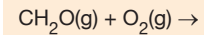
$$\Delta H_{\text{f}(\text{H}_2\text{O})} = -68 \text{ kkal}$$

olduğuna göre, 1,5 gram CH_2O bileşiği CO_2 ve H_2O oluşturmak üzere yandığı zaman kaç kkal ısı açığa çıkar?

$$(\text{CH}_2\text{O} : 30)$$

Çözüm:

CH_2O bileşiğinin yanma tepkimesi



şeklinde. O_2 gazının standart oluşum ısısı sıfırdır.

$$\Delta H = [\Delta H_{\text{f}(\text{CO}_2)} + \Delta H_{\text{f}(\text{H}_2\text{O})}] - [\Delta H_{\text{f}(\text{CH}_2\text{O})}]$$

$$\Delta H = [(-94) + (-68) - (-28)]$$

$$\Delta H = -134 \text{ kkal} \text{ bulunur.}$$

Tepkimede 1 mol CH_2O yani 30 gram CH_2O yandığında 134 kkal ısı açığa çıkıyor ise 1,5 gram CH_2O yandığında $6,7 \text{ kkal}$ ısı açığa çıkar.

Temel Kavramlar



Örnek



$N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$
 $\Delta H = +14$ kkal ve N_2O_4 gazının molar oluşma ısı $+2$ kkal olduğuna göre, NO_2 gazının molar oluşma ısı kaç kkal'dir?

Çözüm:

$$\Delta H_{\text{tep}} = 2 \cdot \Delta H_f(NO_2) - \Delta H_f(N_2O_4)$$

$$14 = 2 \cdot \Delta H_f(NO_2) - 2$$

$$\Delta H_f(NO_2) = 8 \text{ kkal}$$

7. 2,8 gram N_2 gazı ile 0,8 gram H_2 gazının tam verimle tepkimesinden NH_3 gazı oluşurken 2,2 kkal ısı açığa çıkmaktadır.

Buna göre, NH_3 gazının oluşma entalpisi kaç kkal/mol'dür? (N : 14, H : 1)

- A) 44 B) -44 C) 22 D) -11 E) +11

8. 29 gram C_4H_{10} gazı yakıldığında 343 kkal ısı açığa çıkıyor.

CO_2 gazı ve H_2O sıvısı için molar oluşma entalpileri sırasıyla -94 kkal ve -68 kkal olduğuna göre, C_4H_{10} gazının molar oluşma entalpisi kaç kkal'dir? (H : 1, C : 12)

- A) -10 B) -20 C) 20 D) -30 E) 30

9. C_nH_8 gazının 1 molünün tamamen yakılması sonucu 1960 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

C_nH_8 , CO_2 ve H_2O gazlarının oluşum entalpileri sırasıyla -96, -376 ve -232 kJ/mol olduğuna göre, "n" değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. $CH_4(g)$, $CO_2(g)$ ve $H_2O(s)$ bileşiklerinin molar oluşum ısıları sırasıyla -20 kkal, -94 kkal ve -58 kkal'dir.

Buna göre, oda koşullarındaki bir miktar CH_4 gazının tam olarak yanması sonucunda 380 kkal ısı açığa çıkması için harcanan CH_4 gazının normal koşullarda hacmi kaç litre olmalıdır?

- A) 89,6 B) 44,8 C) 22,4 D) 2,24 E) 4,48

- 11.

Madde	Entalpi (kJ/mol)
NH_4^+ (suda)	-132
Cl^- (suda)	-167
$NH_4Cl(k)$	-315

Standart koşullarda bazı maddelere ait entalpi değerleri tablodaki gibidir.

Buna göre, NH_4Cl tuzunun suda çözünme tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ/mol'dür?

- A) 16 B) 32 C) 45 D) -28 E) -12

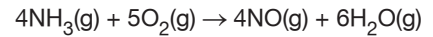
- 12.

- I. Cıva sıvısı
 II. Tuz ruhu
 III. Amonyak gazı
 IV. Helyum gazı
 V. Demir katısı

Yukarıda verilen maddelerden kaç tanesinin standart oluşum entalpisi sıfırdır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

- 13.



tepkimesinin ısısını hesaplamak için;

- I. NO ve NH_3 gazlarının molar oluşma entalpileri
 II. H_2O sıvısının molar oluşma entalpisi
 III. Suyun molar buharlaşma ısısı

değerlerinden hangileri bilinmelidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III



Video Çözümler

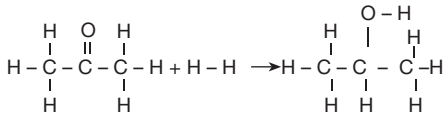
Tepkime Entalpilerinin Bağ Enerjilerinden Bulunması

5. TEST

1.

Bağ türü	Ortalama bağ enerjisi (kkal/mol)
C – H	99
C – C	83
C = O	169
H – H	104
O – H	111
C – O	84

Yukarıda verilen bağ enerjileri tablosuna göre,



tepkimesi ile ilgili;

- Tepkime entalpisi -21 kkal'dir.
- Girenlerin bağ enerjileri toplamı, ürünlerinkinden büyüktür.
- Ekzotermiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. $2\text{F} \rightarrow \text{F} - \text{F}$ $\Delta H = -38$ kkal
 $2\text{O} \rightarrow \text{O} = \text{O}$ $\Delta H = -118$ kkal

Tepkimeleri ile ilgili;

- $\text{O} = \text{O}$ bağı, $\text{F} - \text{F}$ bağından daha sağlamdır.
- İki tepkimede başlatıldıktan sonra kendiliğinden yürür.
- O_2 molekülleri, F_2 moleküllerine göre daha zor tepkimeye girer.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Bazı atomlar arası bağ türleri ve enerjileri aşağıda verilmiştir.

Bağ	Bağ enerjileri (kkal/mol)
C – H	99
O = O	118
H – O	111
C = O	202
C – C	83

Buna göre, 45 gram C_2H_6 gazının yanması sonucunda kaç kkal'lık ısı açığa çıkar?

(C : 12, H : 1)

- A) 612 B) 576 C) 570 D) 496 E) 424

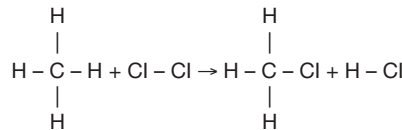
Palme Yayınevi

4.

Bağ türü	Ortalama bağ enerjisi (kJ/mol)
C – H	414
Cl – Cl	X
C – Cl	339
H – Cl	431

Yukarıda bazı bağ türleri ve bu bağların ortalama bağ enerjileri verilmiştir.

Buna göre,



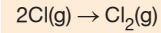
tepkimesinin entalpi değişimi -113 kJ/mol olduğuna göre, (Cl – Cl) bağının ortalama bağ enerjisi (X) kaç kJ'dir?

- A) 104 B) 113 C) 146
D) 215 E) 243

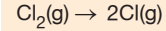
BAĞ ENERJİLERİNDEN YARARLANILARAK TEPKİME ENTALPİSİNİN HESAPLANMASI

Kimyasal bir tepkimenin gerçekleşmesi sırasında tepkimeye giren maddelerdeki kimyasal bağlar kırılır ve ürünler oluşurken yeni kimyasal bağlar oluşur.

Bağın kırılması endotermik bağın oluşması ekzotermik türden değişimlerdir. Aynı koşullarda bir bağın kırılması için gereken enerji, aynı bağın oluşumu sırasında açığa çıkan enerji değerine eşittir. Bu enerjinin büyüklüğü bağın sağlamlığının ölçüsüdür.



$$\Delta H_B^\circ = -243 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H_B^\circ = +243 \text{ kJ/mol}$$

Moleküler haldeki bir gazın bir molünün atomlarını bir arada tutan bağların kırılması için gereken enerjiye **bağ enerjisi** adı verilir. Bağ enerjisi ΔH_B° ile gösterilir. Bağ enerjilerinden yararlanarak tepkimelerin standart entalpi değişimleri hesaplanabilir. Ancak bu hesaplamanın yapılabilmesi için tepkimede yer alan reaktiflerin ve ürünlerin gaz halinde olmaları gerekir.

Kimyasal bir tepkimede bağların kırılması için gereken enerji toplamından bağların oluşumu sırasında açığa çıkan enerji toplamı çıkarılırsa tepkimenin standart entalpi değişimi bulunur;

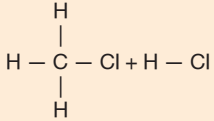
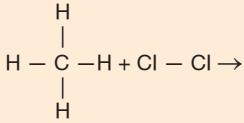
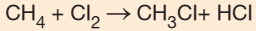
$$\Delta H^\circ = \sum n\Delta H_B^\circ(\text{kırılan bağlar}) - \sum n\Delta H_B^\circ(\text{oluşan bağlar})$$

Temel Kavramlar



$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$
tepkimesinde bulunan atomlar arası ortalama bağ enerjileri verilmiştir.
 $\text{C} - \text{H} = 416 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 $\text{Cl} - \text{Cl} = 242 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 $\text{C} - \text{Cl} = 326 \text{ kJ.mol}^{-1}$
 $\text{H} - \text{Cl} = 432 \text{ kJ.mol}^{-1}$
Buna göre, normal koşullarda 4,48 litre Cl_2 gazının harcanması sonucunda kaç kJ'lık ısı açığa çıkar?

Çözüm:



$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{Tep}} &= [4 \cdot \Delta H_{\text{C-H}} + \Delta H_{\text{Cl-Cl}}] \\ &- [3 \cdot \Delta H_{\text{C-H}} + \Delta H_{\text{C-Cl}} + \Delta H_{\text{H-Cl}}] \\ \Delta H_{\text{Tep}} &= (4 \cdot 416 + 242) - \\ &\quad (3 \cdot 416 + 326 + 432) \\ \Delta H_{\text{Tep}} &= (1664 + 242) - \\ &\quad (1248 + 326 + 432) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{Tep}} &= 1906 - 2006 \\ \Delta H_{\text{Tep}} &= -100 \text{ kJ} \\ n_{\text{Cl}_2} &= \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol} \end{aligned}$$

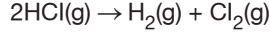
$$\begin{array}{cc} 1 \text{ mol Cl}_2 & 100 \text{ kkal} \\ 0,2 \text{ mol} & ? \end{array}$$

? = 20 kJ ısı açığa çıkar.

5.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kJ/mol)
H - H	436
Cl - Cl	242
H - Cl	431

Yukarıda verilen bağ enerjilerine göre;



tepkimesi 0,4 mol HCl ile gerçekleşmektedir.

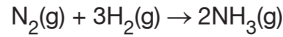
Buna göre, tepkime sırasında kaç kJ ısı harcanır?

- A) 36,8 B) 48,2 C) 54,6
D) 73,6 E) 147,2

6.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kkal/mol)
H - H	103
$\text{N} \equiv \text{N}$	225
N - H	93

Yukarıda bazı moleküllerin bağ enerjileri verilmiştir.



denklemine göre 85 gram NH_3 gazının oluşması sırasında tepkimenin entalpisi kaç kkal olur?

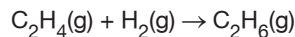
(H : 1, N : 14)

- A) -12 B) -48 C) -60 D) 12 E) 48

7.

Bağ türü	Bağ enerjisi (kkal/mol)
C - C	83
C = C	147
C - H	99
H - H	104

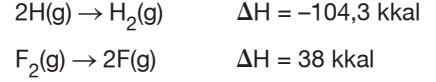
Yukarıda verilen bağ enerjileri tablosuna göre, 14 gram C_2H_4 gazının yeterince H_2 gazı ile



denklemine göre tepkimesinden kaç kkal ısı açığa çıkar? (H : 1, C : 12)

- A) 60 B) 45 C) 30 D) 15 E) 12

8.



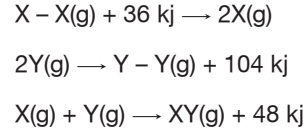
Yukarıdaki denklemlere göre,

- I. Bağ oluşumu ekzotermiktir.
II. 1 tane F_2 molekülünün 2 tane F atomuna ayrılması sırasında 38 kkal ısı açığa çıkar.
III. H - H bağı, F - F bağından daha sağlamdır.

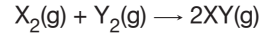
yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

9.



Yukarıda verilen denklemlere göre,



tepkimesinin standart entalpi değişimi kaç kJ'dir?

- A) +24 B) +44 C) +56 D) +75 E) +82

10.



Yukarıda verilen kimyasal tepkimeye ilişkin;

- I. Cl-Cl molekülünün bağ enerjisi 58 kkal/mol'dür.
II. 2 mol Cl_2 molekülü oluşurken 116 kkal ısı açığa çıkar.
III. Girenlerin ısı kapsamı ürünlerinkinden düşüktür.

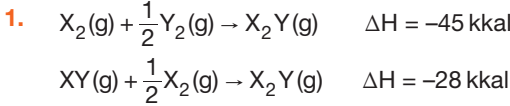
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

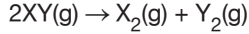


6. TEST

Tepkime Isılarının Toplanabilirliği (Hess Yasası)

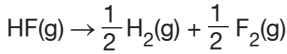
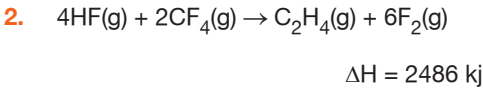


tepkimleri ve entalpi değerleri bilindiğine göre,

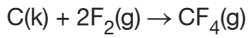


tepkimesinin ΔH değeri kaç kkal'dır?

- A) 73 B) -73 C) 34 D) -34 E) -14



$$\Delta H = 268,5 \text{ kJ}$$



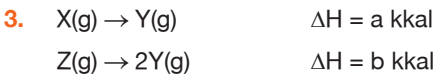
$$\Delta H = -680 \text{ kJ}$$

olduğuna göre,



tepkimesinin standart tepkime ısı kaç kJ' dır?

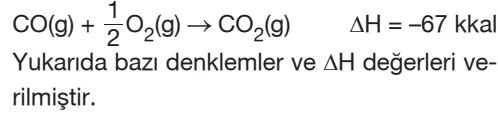
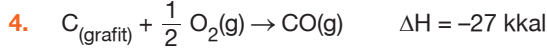
- A) -26 B) +26 C) -52
D) +52 E) +72



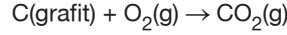
tepkimleri ve standart entalpi değişimleri veriliyor.

Buna göre, aynı koşullarda entalpi değişimi (b - 2a) kkal olan tepkime aşağıdakilerden hangisidir?

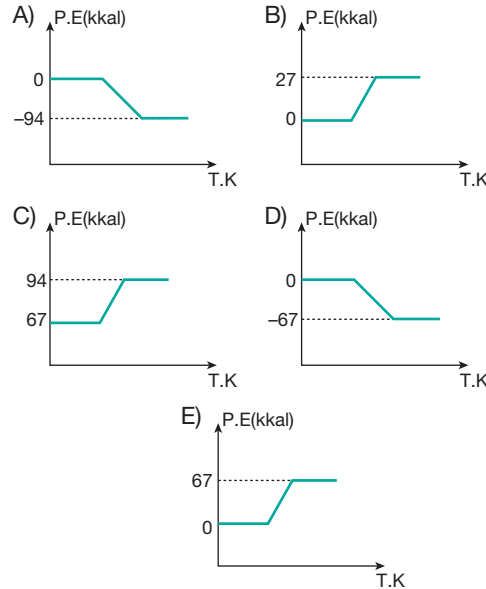
- A) $X(g) + Z(g) \rightarrow 3Y(g)$
 B) $X(g) \rightarrow Z(g)$
 C) $Z(g) \rightarrow 2X(g)$
 D) $2X(g) + Z(g) \rightarrow 4Y(g)$
 E) $2Y(g) \rightarrow 4Z(g)$



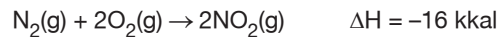
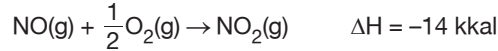
Buna göre,



tepkimesinin potansiyel enerji (P.E)-tepkime koordinatı (T.K) grafiği aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

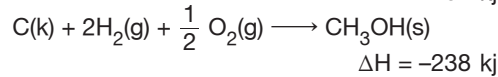
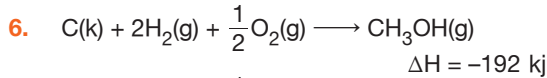


5. Standart koşullarda:



olduğuna göre, NO gazının standart molar oluşum entalpisi kaç kkal dir?

- A) +2 B) -2 C) -6 D) +6 E) +12



tepkimesi standart koşullarda gerçekleştiğine göre, 64 gram sıvı CH_3OH 'ın buharlaşma ısı kaç kJ'dir?

(H : 1, C : 12, O : 16)

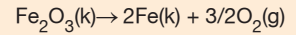
- A) 128 B) 92 C) 76 D) 72 E) 66

TEPKİME ISILARININ TOPLANABİLİRLİLİĞİ (HESS YASASI)

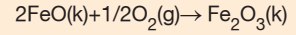
Bu yasaya göre,

- Bir tepkime denklemi ters çevrilirse (reaktifler ürün, ürünler reaktif şeklinde yazılırsa) tepkimeye ait entalpi değerinin işareti değişir.
- Tepkime denklemi herhangi bir katsayı ile çarpılırsa tepkimenin entalpi değeri de aynı katsayı ile çarpılır.
- Bir tepkime birden fazla tepkimenin toplamı şeklinde yazılabiliyorsa toplu tepkimenin entalpi değeri toplanan tepkimelerin entalpi değerlerinin matematiksel toplamı olur.

Örnek



$$\Delta H = +197 \text{ kkal}$$



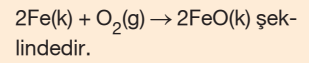
$$\Delta H = -67 \text{ kkal}$$

tepkimleri ve entalpi değerleri biliniyor.

Buna göre, 2 mol FeO katısının elementlerinden oluşması anında kaç kkal ısı açığa çıkar?

Çözüm:

FeO katısının elementlerinden oluşmasına ait tepkime denklemi



Bunun için iki tepkimede ters çevrilip taraf tarafa toplanıldığında istenilen tepkime bulunur. Bu durumdaki entalpi değerleri de taraf tarafa toplanıldığında

$$-197$$

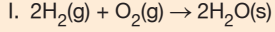
$$+67$$

$$\hline$$

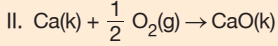
$$-130 \text{ kkal}$$

bulunur. Tepkime entalpisi -130 kkal bulunur. Yani 130 kkal ısı açığa çıkar.

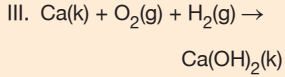
Temel Kavramlar



$$\Delta H_1 = -136 \text{ kkal}$$



$$\Delta H_2 = -142 \text{ kkal}$$



$$\Delta H_3 = -236 \text{ kkal}$$

olduğuna göre,

$\text{CaO}(\text{k}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{k})$ tepkimesinin entalpi değışimi (ΔH) kaç kkal olur?

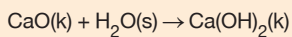
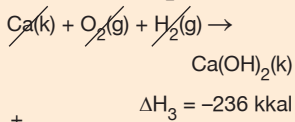
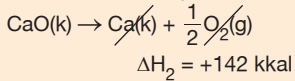
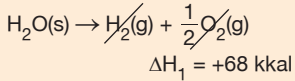
Çözüm:

İstenen tepkimeyi elde etmek için

I. tepkime ters çevrilip 2'ye bölünür.

II. tepkime ters çevrilir.

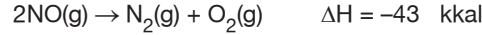
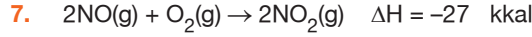
elde edilen tepkimeler III. tepkime ile toplanır.



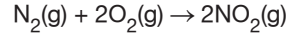
$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

$$\Delta H = +68 + 142 - 236$$

$$\Delta H = -50 \text{ kkal}$$

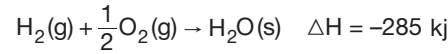
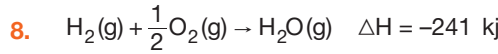


Buna göre, aynı koşullarda gerçekleşen;



tepkimesinde 184 gram NO_2 gazı oluşurken, kaç kkal ısı harcanır? (N: 14, O: 16)

- A) 17 B) 22 C) 32 D) 45 E) 70

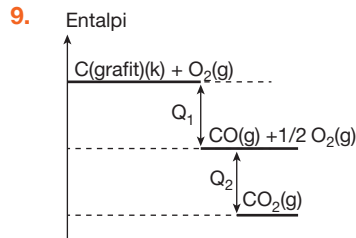


tepkimleri ve standart koşullardaki entalpi değeri yukarıda verilmiştir.

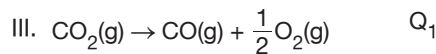
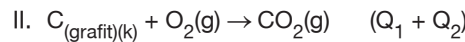
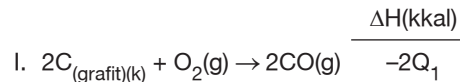
Buna göre, aynı koşullarda 90 gram su buharının yoğunlaşması sırasında açığa çıkan ısı kaç kJ'dir?

(H: 1, O: 16)

- A) 55 B) 110 C) 220
D) 275 E) 550

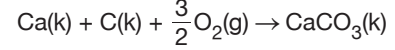
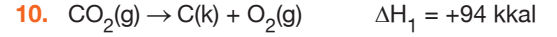


Yukarıda verilen entalpi diyagramına göre;

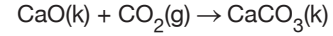


tepkimelerinden hangilerinin tepkime entalpisi doğru gösterilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



$$\Delta H_2 = -288 \text{ kkal}$$



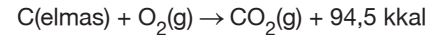
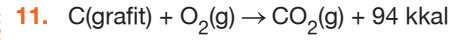
$$\Delta H_3 = -42 \text{ kkal}$$

bilindiğine göre



tepkimesinin ΔH değeri kaç kkal dir?

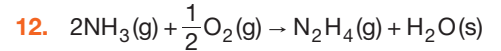
- A) - 152 B) +152 C) -76
D) +76 E) +38



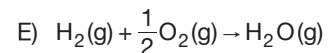
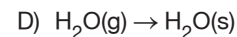
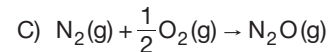
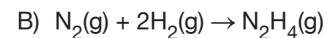
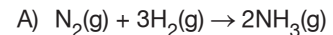
olduğuna göre, 72 gram grafitin elmasa dönüşmesi için kaç kkal enerji gerekir?

(C : 12)

- A) 10 B) 8 C) 6 D) 4 E) 3



tepkimesinin ΔH değeri hesaplayabilmek için aşağıdaki tepkimelerden hangisinin ΔH değeri bilinmesine gerek yoktur?



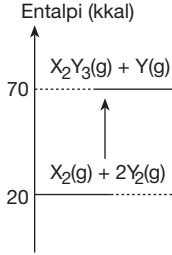


Video Çözümler

Entalpi Diyagramlarıyla
ΔH Hesabı

7. TEST

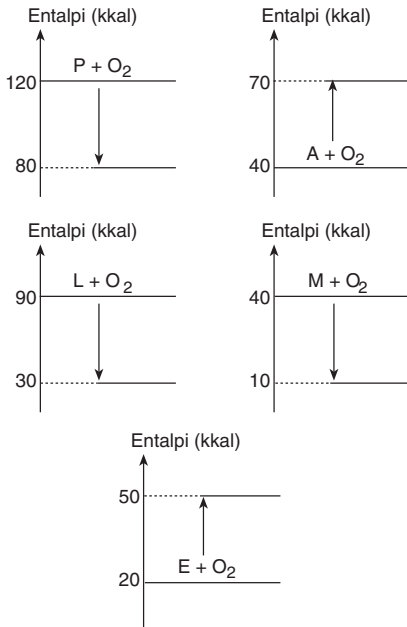
1.



Yukarıda entalpi diyagramı verilen tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Girenlerin potansiyel enerjisi 20 kkal dir.
- B) $X_2Y_3(g) + Y(g) \rightarrow X_2(g) + 2Y_2(g)$ tepkimesinin entalpisi -50 kkal'dir.
- C) Geri tepkimenin entalpisi -50 kkal'dir.
- D) Ürünlerin entalpileri toplamı girenlerin entalpileri toplamından büyüktür.
- E) 1 mol Y_2 nin oluşması için 25 kkal ısı gerekir.

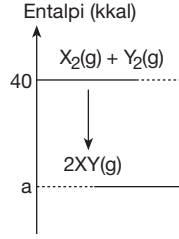
2. Aşağıdaki entalpi değişimi grafikleri eşit mol sayısında beş farklı maddenin yeterince oksijenle yakılması tepkimelerine aittir.



Bu grafiklere göre yakıt olarak kullanılacak en verimli madde aşağıdakilerden hangisidir?

- A) P B) A C) L D) M E) E

3.

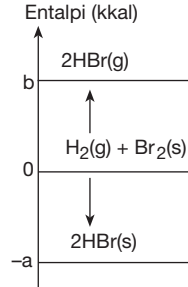


Kimyasal bir tepkimeye ait entalpi değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Bu tepkimenin entalpisi -50 kkal olduğuna göre, "a" değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -10 B) +10 C) -90 D) +90 E) -20

4.

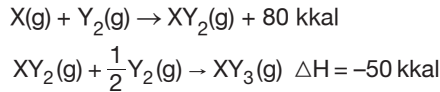


Yukarıdaki entalpi diyagramında gösterilen tepkimeler standart koşullarda gerçekleşmektedir.

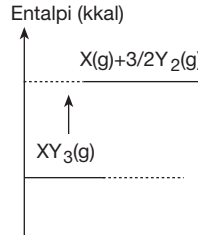
Buna göre 1 mol HBr sıvısı aynı koşullarda buharlaşırken kaç kkal ısı alır?

- A) b B) a + b C) $\frac{(a+b)}{2}$
D) a E) b - a

5.



Yukarıdaki tepkimeler bilindiğine göre;

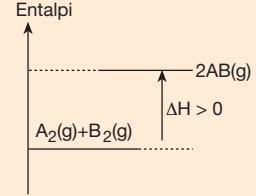


entalpi diyagramı verilen tepkimenin ısı kaç kkal'dir?

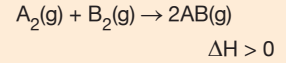
- A) 50 B) -80 C) 130
D) 30 E) -30

ENTALPİ
DİYAGRAMLARI

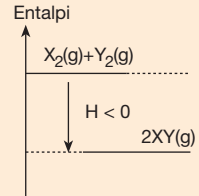
Kimyasal bir tepkime reaktiflerin ve ürünlerin entalpi değerlerindeki değişim grafiklerle gösterilebilir.



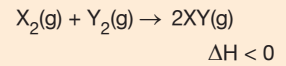
Denklemini,



olan endotermik bir tepkime ürünlere entalpi değerleri reaktiflerinkinden büyüktür.

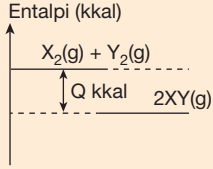


Denklemini,



olan ekzotermik bir tepkime girenlerin entalpileri toplamı ürünlerinkinden büyüktür.

Temel Kavramlar



Yukarıdaki grafikte bir tepkimeye ait entalpi diyagramı verilmiştir.

Buna göre,

I. $XY(g) \rightarrow \frac{1}{2} X_2(g) + \frac{1}{2} Y_2(g)$ tepkimesi için $\Delta H = +Q/2$ kkal'dir.

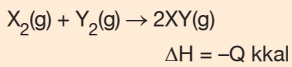
II. XY gazının elementlerinden oluşumu ekzotermiktir.

III. XY gazının potansiyel enerjisi, elementlerinin potansiyel enerjileri toplamından büyüktür.

yargılarından kaç numaralı olanları doğrudur?

Çözüm:

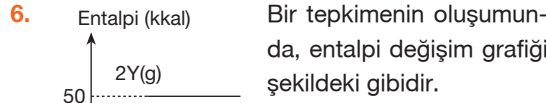
Grafığe bakıldığında ürünün entalpi değeri girenlerinkinden küçüktür. Yani tepkime ekzotermiktir.



Birinci şıkta istenilen tepkime grafikteki tepkimenin ters çevrilip $\frac{1}{2}$ ile çarpılmış halidir.

ΔH değeri $+\frac{Q}{2}$ olur.

I, II



Buna göre;

I. Tepkime denklemi



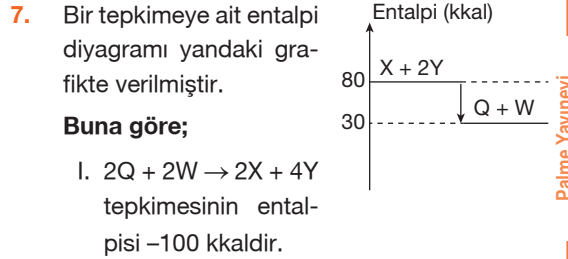
şeklinde dir.

II. Tepkime entalpisi +30 kkal'dir.

III. 0,4 mol Y oluşurken 6 kkal ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Buna göre;

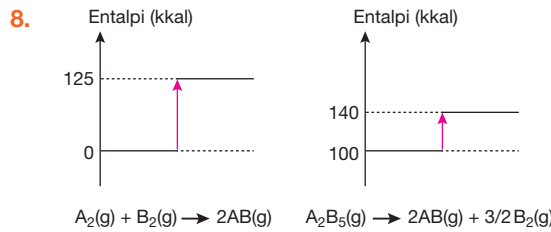
I. $2Q + 2W \rightarrow 2X + 4Y$ tepkimesinin entalpisi -100 kkal'dir.

II. Tepkimenin entalpisi -50 kkal'dir.

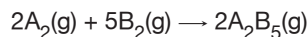
III. 1 mol W oluşurken 50 kkal ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III



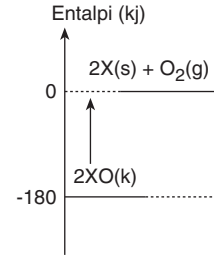
Yukarıda tepkimeleri verilen entalpi diyagramlarına göre,



tepkimesinin enerji değişimi kaç kkal'dir?

- A) +170 B) 17 C) 330 D) -330 E) 45

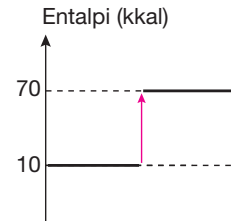
9. Aşağıda bir tepkimenin oluşumu sırasındaki entalpi değişim grafiği verilmiştir.



Bu tepkimede, 100 gram X oluşurken 45 kJ enerji harcadığına göre, XO'nun mol kütlesi kaç gramdır? (O: 16)

- A) 54 B) 108 C) 216
D) 324 E) 432

10. $X_2Y_4(g) + Y_2(g) \rightarrow X_2Y_6(g)$ tepkimesine ait entalpi diyagramı aşağıdaki gibidir.



X_2Y_6 gazının oluşma entalpisi -20 kkal/mol olduğuna göre, X_2Y_4 gazının molar oluşma entalpisi kaç kkal'dir? (Y_2 gazının molar oluşma entalpisi sıfırdır.)

- A) +80 B) +60 C) +40 D) -60 E) -80

Kimyasal Tepkimelerde Hız

5.
Ünite



Video Çözümler

**TEPKİME HIZI**

Bir tepkimenin hızı, tepkimeye yer alan maddelerden herhangi birinin, "birim zamandaki madde miktarında değişme miktarıdır." Diğer bir deyişle birim zamanda girenlerin harcanma ya da ürünlerin oluşma miktarına **reaksiyon hızı (r)** denir.

Tepkime hızının zaman biriminde madde miktarındaki değişme şeklinde verilmesi akla yatkındır.

$$\text{Tepkime hızı} = \frac{\text{Madde miktarındaki değişme}}{\text{Zaman aralığı}}$$

Sabit sıcaklıkta ve sabit hacimli bir kapta gerçekleşen tepkime, başladığı anda en hızlıdır. Tepkime süresince tepkimeye giren madde miktarları azaldığından tepkime yavaşlar.

Örneğin,
 $X(g) + 2Y(g) \rightarrow 3Z(g)$
 tepkimesi için molar derişime bağlı hız denklemlerini yazalım.

$$r_X = -\frac{\Delta[X]}{\Delta t} \quad r_Y = -\frac{\Delta[Y]}{\Delta t}$$

$$r_Z = -\frac{\Delta[Z]}{\Delta t}$$

Tepkime hızı negatif olamaz. Bu nedenle harcananlara göre yazılan tepkime hızı ifadeleri (-) ile çarpılır.

Denklemden Y'nin katsayısı 2 olduğundan Y'nin harcanma hızı X'in harcanma hızının 2 katıdır.

$$r_X = \frac{1}{2}r_Y$$

Aynı şekilde

$$r_X = \frac{1}{3}r_Z \text{ ya da } \frac{1}{2}r_Y = \frac{1}{3}r_Z$$

ve

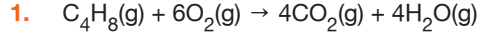
$$r_X = \frac{1}{2}r_Y = \frac{1}{3}r_Z$$

ilişkileri çıkarılabilir.

Eğer katsayıların tam sayı olması istenirse

$$6.r_X = 3.r_Y = 2.r_Z$$

şeklinde yazılabilir.

5. Ünite KİMYASAL TEPKİMELERDE HIZ**Kimyasal Tepkimelerin Hızları****1. TEST**

tepkimesi veriliyor.

$$r_1 = C_4H_8 \text{ gazının ortalama harcanma hızı}$$

$$r_2 = O_2 \text{ gazının ortalama harcanma hızı}$$

$$r_3 = CO_2 \text{ gazının ortalama oluşma hızı}$$

$$r_4 = H_2O \text{ gazının ortalama oluşma hızı}$$

olduğuna göre, aşağıdaki eşitliklerden hangisi yanlıştır?

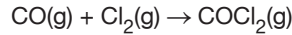
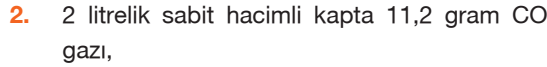
A) $6r_1 = r_2$

B) $r_3 = r_4$

C) $2r_2 = 3r_4$

D) $r_1 = 4r_3$

E) $4r_1 = r_4$



tepkimesine göre, 100 saniyede harcanıyor.

Buna göre, $COCl_2$ gazının ortalama oluşma hızı kaç mol/L.s'dir? (C: 12, O: 16)

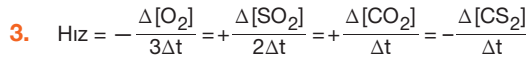
A) $2 \cdot 10^{-3}$

B) $4 \cdot 10^{-3}$

C) $8 \cdot 10^{-3}$

D) $2 \cdot 10^{-2}$

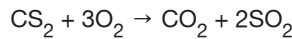
E) $4 \cdot 10^{-2}$



Yukarıda gaz fazında gerçekleşen bir tepkimeye yer alan maddelerin ortalama harcanma ve oluşma hızları arasındaki ilişki verilmiştir.

Buna göre;

I. Tepkime denklemi;



şeklinde.

II. Normal koşullarda 4,48 litre CO_2 gazı oluşması için 15,2 gram CS_2 tamamen yakılmalıdır.

III. O_2 'nin ortalama harcanma hızı r_1 ile SO_2 'nin ortalama oluşma hızı r_2 arasındaki ilişki $2r_1 = 3r_2$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(C: 12, S: 32)

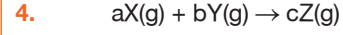
A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III



tepkimesinde maddelerin harcanma ve oluşma hızları arasında

$$6r_x = 2r_y = 3r_z$$

eşitliği vardır.

Buna göre, a, b ve c katsayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

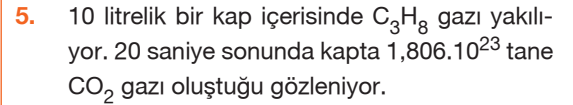
A) $a > b > c$

B) $a > c > b$

C) $a = b = c$

D) $b > c > a$

E) $c > a > b$



Buna göre, tepkimenin hızı C_3H_8 gazı türünden kaç mol/L.s'dir?

(Avogadro sayısı: $6,02 \cdot 10^{23}$)

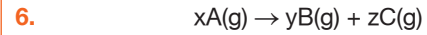
A) $5 \cdot 10^{-2}$

B) $1 \cdot 10^{-2}$

C) $1 \cdot 10^{-3}$

D) $5 \cdot 10^{-3}$

E) $5 \cdot 10^{-4}$



tepkimesi için aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- A gazının ortalama harcanma hızı, B gazının ortalama oluşma hızına eşittir.
- C gazının ortalama oluşma hızı, A gazının ortalama harcanma hızının 1/2'sidir.

Buna göre,

I. x, y ve z katsayıları arasındaki ilişki $x = y > z$ 'dir.

II. Tepkimenin denklemi $2CO_2(g) \rightarrow 2CO(g) + O_2(g)$ şeklinde olabilir.

III. Tepkime hızı sabit hacimli kapta ve sabit sıcaklıkta gaz basıncındaki artış ile izlenebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

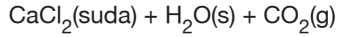
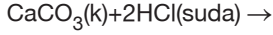
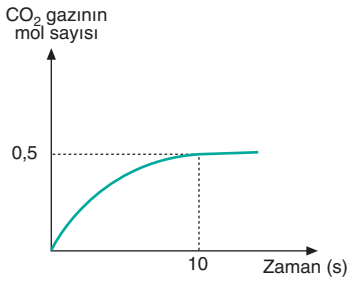
B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

7.



tepkimesinde oluşan CO₂ gazının mol sayısının zamanla değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre, HCl'nin 100 mililitrelik çözelti-deki ortalama harcanma hızı kaç $\frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$ dir?

- A) 1 B) 2 C) 0,1
D) 0,01 E) 0,02

8. Sabit hacimli kapta ve sabit sıcaklıkta ger-çekleşen aşağıdaki tepkimelerden hangisi-nin hızı, zamanla basıncın artması izlene-rek ölçülebilir?

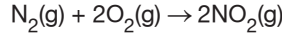
- A) $\text{C}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
B) $\text{CaCO}_3(\text{k}) \rightarrow \text{CaO}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{g})$
C) $3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_3(\text{g})$
D) $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
E) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{k}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{k}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

9. I. $\text{Zn}^{2+}(\text{suda}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{suda}) \rightarrow \text{ZnCO}_3(\text{k})$
II. $\text{F}^-(\text{suda}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{suda}) \rightarrow \text{HF}(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$
III. $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}^+(\text{suda}) + \text{HSO}_3^-(\text{suda})$

Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin hızı iletkenlik değişimi gözlenerek ölçülebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. 0,08 mol O₂ gazı



tepkimesine göre 20 saniyede tüketiyor.

Buna göre, aynı sürede N₂ gazının ortalama harcanma hızı kaç mol/s'dir?

- A) $2 \cdot 10^{-3}$ B) $4 \cdot 10^{-3}$ C) $1 \cdot 10^{-3}$
D) $4 \cdot 10^{-2}$ E) $2 \cdot 10^{-1}$

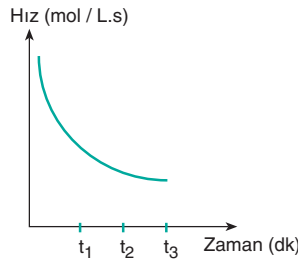
11. $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \frac{7}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

tepkimesinde CO₂ gazının ortalama oluşma hızı 0,06 mol/s'dir.

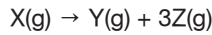
Buna göre, C₂H₆ gazının ortalama harcanma hızı kaç g/dk'dır?

- (H : 1, C : 12)
A) 18 B) 36 C) 54 D) 72 E) 108

12.



Sabit hacimli bir kapta, sabit sıcaklıkta ger-çekleşen,



tepkimesinin hız-zaman grafiği yukarıda veril-miştir.

Buna göre,

- I. Tüm zaman aralıklarında birim zamanda oluşan toplam ürün miktarı aynıdır.
II. t₁, t₂ ve t₃ anlarında aynı miktarda X gazı harcanmıştır.
III. t₃ anında tepkime t₁ dekinden daha ya-vaştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III



Temel Kavramlar

ORTALAMA

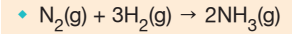
REAKSİYON HIZLARI

Tepkimenin başlangıç ve bitiş zamanı aralığında madde derişimlerinde oluşan deği-şimlere göre hesaplanan hız değeridir.

Tepkime Hızının Ölçülmesi

Bir tepkimenin hızı, tepkime süresince değişen tüm özel-liklerden yararlanılarak takip edilebilir ve ölçülebilir.

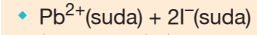
Buna göre;



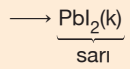
kokusuz kokusuz keskin

kokulu

tepkimesinin hızı koku çıkış hızı ile ölçülebilir.

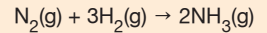


renksiz renksiz

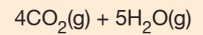
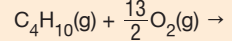


tepkimesinin hızı renk de-ğişimi, iletkenliğin azalması ve katı oluşumu özellikle-riyle izlenebilir.

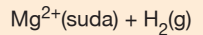
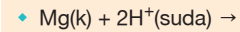
♦ Sabit hacimde ve sıcaklıkta bir kapta basınç değişmesi, kabın içindeki mol sayısının değişmesi anlamındadır.



tepkimesinin hızı basınçtaki azalmaya göre izlenebilir.



tepkimesinin hızı basınçtaki artmaya göre izlenebilir.



tepkimesinde asitlik kuvveti azaldığından pH artar ve pH'taki değişme ile tepkime hızı ölçülebilir.



Video Çözümler



2. TEST

ÇARPIŞMA TEORİSİ

Kimyasal tepkimenin gerçekleşmesi için taneciklerin çarpışmaları gerekmektedir. Ancak her çarpışma tepkime ile sonuçlanmaz. Yani ürün oluşmaz.

Ürün oluşması için,

- Çarpışan taneciklerin yeterli kinetik enerjiye sahip olmaları gerekir.
- Çarpışmanın uygun geometride gerçekleşmesi gerekmektedir.
- Zıt yönde ve aynı doğrultuda çarpışmalıdır.

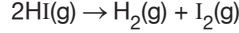
Bu özelliklere sahip olan çarpışmalara **etkin çarpışma** denir.

AKTİFLEŞME ENERJİSİ

- Bir kimyasal tepkimenin başlayabilmesi için gerekli olan minimum enerjiye **aktifleşme enerjisi** denir. Bu enerji, eşik ya da aktivasyon enerjileri olarak da bilinir.
- Aktifleşme enerjisinin değeri küçük olan tepkimelelerin hızları daha büyüktür.
- Aktifleşme enerjisi her zaman pozitif bir sayıdır.
- Aktifleşme enerjisi tepkimeye bağlıdır.
- Taneciklerin etkin çarpışmaları sonucunda ürüne dönüşebilecek yeterli enerjiye sahip taneciklere **aktifleşmiş kompleks** denir.

1. $1/2\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{I}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HI}(\text{g})$
tepkimesinin ileri aktifleşme enerjisi 48 kJ, geri aktifleşme enerjisi 22 kJ'dür.

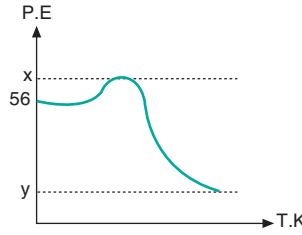
Buna göre,



tepkimesinin ΔH değeri kaç kJ'dir?

- A) -52 B) 52 C) -26 D) 26 E) 13

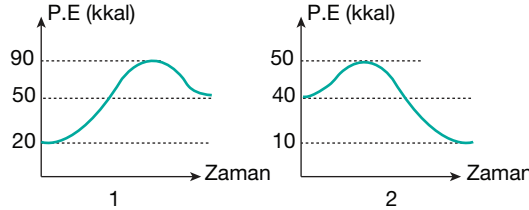
2. $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
tepkimesine ait potansiyel enerji (P.E) – tepkime koordinatı (T.K) grafiği aşağıda verilmiştir.



İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi 3 kJ geri tepkimenin aktifleşme enerjisi 51 kJ olduğuna göre $x + y$ değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 67 B) 63 C) 60 D) 59 E) 53

3. Aynı ortamda gerçekleşen iki farklı tepkimeye ait potansiyel enerji (P.E) – zaman grafikleri aşağıdaki gibidir.



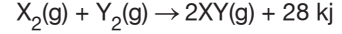
Buna göre;

- Tepkime hızları arasındaki ilişki $1 > 2$ 'dir.
- Aktifleşmiş komplekslerin enerjileri arasındaki ilişki $1 > 2$ 'dir.
- Aktifleşme enerjileri arasındaki ilişki $1 = 2$ 'dir.

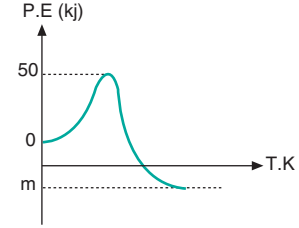
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Sabit hacimli kapta gerçekleşen,



tepkimesinin potansiyel enerji (P.E) – tepkime koordinatı (T.K) grafiği aşağıdaki gibidir.



Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

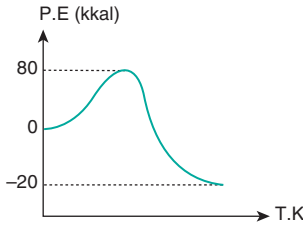
- A) Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi 78 kJ'dir.
B) $m = -28$ 'dir.
C) XY gazının molar oluşma entalpisi -14 kJ'dir.
D) $2\text{XY}(\text{g}) \rightarrow \text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g})$ tepkimesinin ileri aktifleşme enerjisi 50 kJ'dir.
E) Aktifleşmiş kompleksin enerjisi 50 kJ'dir.

5. $\text{CH}_3\text{OH}(\text{s}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
tepkimesinin aktifleşme enerjisi 14 kkal'dir.
 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{s})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ ve $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ bileşiklerinin oluşum entalpileri sırasıyla -57, -94 ve -58 kkal/mol'dür.

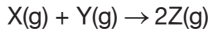
Buna göre, geri tepkimenin aktifleşme enerjisi kaç kkal'dir?

- A) 167 B) 151 C) 127 D) 118 E) 104

6.



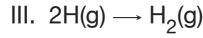
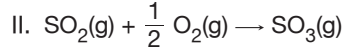
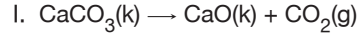
X ve Y elementleri arasında oluşan ve potansiyel enerji (P.E) – tepkime koordinatı (T.K) grafiği yukarıdaki gibi olan



tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Tepkime ısı verendir.
- B) Z gazının molar oluşma ısı -10 kkal'dir.
- C) İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi 80 kkal'dir.
- D) Ürünlerin potansiyel enerjisi -20 kkal'dir.
- E) Tepkimenin hızı, sabit hacimde ve sıcaklıkta basınç değişimi ile izlenebilir.

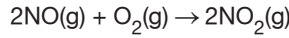
8.



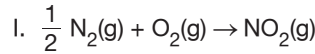
Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin **ileri aktifleşme enerjisi (E_{a_i})**, **geri aktifleşme enerjisinden (E_{a_g})** büyüktür?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

9.



tepkimesinin **ileri aktifleşme enerjisini hesaplayabilmek için**;



tepkimesinin tepkime ısı

II. Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi

III. NO gazının molar oluşma ısı

niceliklerinden hangileri bilinmelidir?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

10.

İleri ve geri yöndeki aktifleşme enerjisi değerleri bilinen bir tepkime ile ilgili;

I. Girenlerin toplam potansiyel enerjisi

II. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi

III. Tepkimenin endotermik ya da ekzotermik olduğu

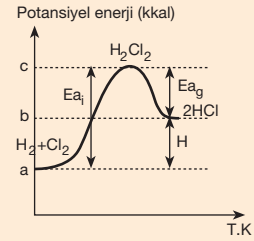
yukarıdakilerden hangileri bulunamaz?

- A) Yalnız I
- B) I ve III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Temel Kavramlar

POTANSİYEL ENERJİ DİYAGRAMLARI

Tepkimenin yazıldığı yöndeki aktifleşme enerjisine **ileri tepkimenin aktifleşme enerjisi (E_{a_i})**, ters yöndeki tepkimenin aktifleşme enerjisine de **geri tepkimenin aktifleşme enerjisi (E_{a_g})** denir.



Tepkime ısı (ΔH), ileri tepkimenin aktifleşme enerjisi ile geri tepkimenin aktifleşme enerjisi arasındaki farka eşittir.

$$\Delta H_{\text{Tep}} = E_{a_i} - E_{a_g}$$

$$E_{a_i} = c - a$$

$$E_{a_g} = c - b$$

$$\Delta H = b - a$$

Aktifleşmiş kompleksin enerjisi = c

Girenlerin potansiyel enerjisi = a

Ürünlerin potansiyel enerjisi = b

İleri tepkime endotermik, geri tepkime ekzotermik türdendir.

7.

- I. Aktifleşme enerjisinin sayısal değeri daima pozitifdir.
- II. Çarpışma teorisine göre tepkimeyi gerçekleştirecek taneciklerin aralarında çarpışması gerekir.
- III. Çarpışma teorisine göre eşik enerjisinden daha düşük enerjili tanecikler tepkime verir.
- IV. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi girenlerin ve ürünlerin potansiyel enerjisinden büyüktür.

Yukarıdaki ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak I, II, III ve IV yolunu izleyerek sıralandığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) D, Y, D, Y
- B) Y, D, Y, D
- C) D, D, D, Y
- D) D, D, Y, D
- E) Y, D, Y, Y



Video Çözümler



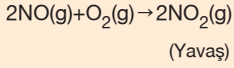
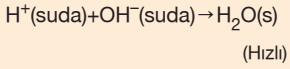
3. TEST

TEPKİME HIZINA ETKİ EDEN

FAKTÖRLER

A. Tepkimeye Girenlerin Türü

- Bağ kopması olmaksızın zıt yüklü iyonlar arasındaki elektriksel çekim kuvveti sonucu oluşan kimyasal tepkimeler en hızlıdır.



- Aynı yüklü iyonlar arasında gerçekleşen tepkimeler, zıt yüklü iyonlar arasında gerçekleşen tepkimelere göre daha yavaştır.
- Moleküller arası gerçekleşen tepkimeler yavaştır. Kırılacak bağ sayısı arttıkça tepkime daha da yavaşlar.

1. Aynı koşullarda gerçekleşen

- $\text{H}^+(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$
- $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$
- $2\text{Fe}^{2+}(\text{suda}) + \text{Pb}^{4+}(\text{suda}) \rightarrow 2\text{Fe}^{3+}(\text{suda}) + \text{Pb}^{2+}(\text{suda})$

yukarıdaki tepkimelerin hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) I > III > II C) III > II > I
D) II > I > III E) II > III > I

2. $\text{Ca}(\text{k}) + 2\text{HCl}(\text{suda}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{suda}) + \text{H}_2(\text{g})$

tepkimesi Ca katısı ile sulu HCl çözeltisinin farklı durumlarında aşağıdaki gibi gerçekleşiyor.

HCl (suda)	Ca(k)
I. Derişik	Toz
II. Seyreltik	Çubuk
III. Seyreltik	Toz

Buna göre, üç farklı durum için tepkime hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) III > II > I C) I > III > II
D) II > III > I E) II > I > III

3. Heterojen kimyasal bir tepkimede, tepkimeye giren maddelerin temas yüzeyi artırdığında tepkime ile ilgili;

- Birim zamanda oluşan ürün miktarı
- Taneciklerin çarpışma sayısı
- Aktifleşme enerjisi

niceliklerinden hangileri artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Bir kimyasal tepkimede aşağıdakilerden hangisi sıcaklığa bağlı değildir?

- A) Aktifleşme enerjisi
B) Moleküllerin çarpışma sayısı
C) Moleküllerin kinetik enerjisi
D) Eşik enerjisini aşan molekül sayısı
E) Moleküllerin hızı

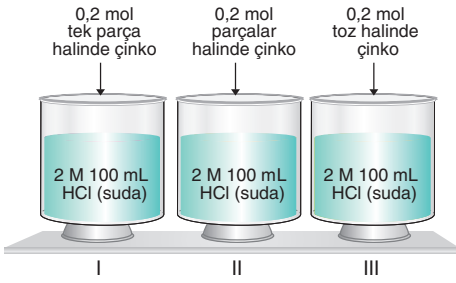
5. Katalizörler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Aktifleşme enerjisini düşürerek, tepkime hızını artırır.
B) Tepkimenin verimini değiştirmez.
C) Tepkime ısını değiştirmez.
D) Birim zamanda oluşan etkin çarpışma sayısını artırır.
E) Tepkimenin başlaması için gereklidir.

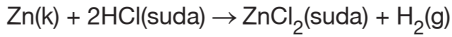
6. Tepkime hızına etki eden faktörler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Sıcaklıktaki değişim tepkimenin aktifleşme enerjisini değiştirmez.
B) Katalizör, tepkimede oluşan ürün miktarını artırmaz.
C) Tepkimeye giren maddelerin derişimi artırılırsa etkin çarpışma sayısı artar.
D) Katalizör, tepkimenin yönünü değiştirmez.
E) Heterojen tepkimelerde temas yüzeyini artırmak tepkime hızını değiştirmez.

7.



Yukarıdaki kaplarda aynı sıcaklıkta bulunan HCl çözeltilerine çinko (Zn) atıldığında,



tepkimesi gerçekleşmektedir.

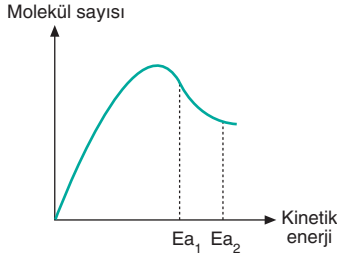
Buna göre,

- Üçüncü kapta tepkime en hızlı gerçekleşir.
- Üç kapta da oluşan H_2 gazı miktarları eşittir.
- Birinci kapta birim zamanda gerçekleşen çarpışma sayısı en azdır.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

8.



Bir X maddesinin belirli bir sıcaklıktaki kinetik enerji dağılımı şeklindeki gibidir.

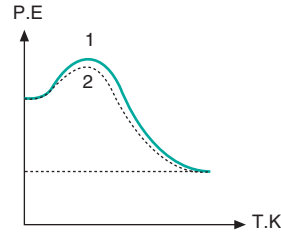
Buna göre, bu tepkime ile ilgili;

- Aktifleşmiş kompleks oluşturabilecek tanecik sayısı E_{a1} 'de daha fazladır.
- Aktifleşme enerjisi E_{a2} olan tepkime daha yavaş yürür.
- E_{a1} ve E_{a2} değerlerinde birim zamanda etkin çarpışma sayısı aynıdır.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.



Yukarıda gaz fazında gerçekleşen bir kimyasal tepkimenin potansiyel enerji (P.E)- tepkime koordinatı (T.K) grafiği verilmiştir.

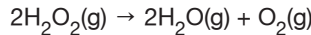
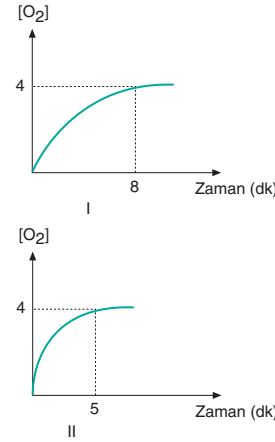
Buna göre, tepkime ile ilgili;

- Birinci durumda tepkime daha yavaştır.
- Tepkimede $E_{a1} < E_{a2}$ dir.
- İkinci durumda tepkimede katalizör kullanılmıştır.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10.



tepkimesinde elde edilen O_2 derişiminin zamanla değişimi I grafiğindeki gibidir.

Grafiğin birinci durumdan ikinci duruma değişmesi için,

- Sabit hacimde sıcaklığın yükseltilmesi
- Sabit hacimde ve sıcaklıkta H_2O_2 derişiminin artırılması
- Sabit hacimde ve sıcaklıkta katalizör eklenmesi

işlemlerinden hangileri uygulanmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

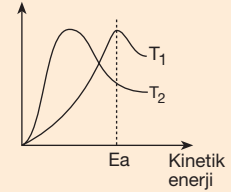
Temel Kavramlar

B. Sıcaklık

Kimyasal bir tepkime ister endotermik, ister ekzotermik olsun tepkimeye giren taneciklerin çarpışmaları gerekir.

Bir tepkimede sıcaklığın artırılması ile;

- Etkin çarpışma sayısı artar.
- Aktifleşme enerjisini aşan tanecik sayısı artar.
- Aktifleşme enerjisi değişmez.
- Tepkime hızı artar.
- Tepkimeye giren taneciklerin kinetik enerjisi artar.
- Aktifleşme enerjisine sahip molekül sayısı artar.
- k hız sabiti büyür.



T_1 sıcaklığında eşik enerjisini aşan tanecik sayısı daha fazla olduğundan tepkime hızı da T_1 sıcaklığında daha büyüktür. $T_1 > T_2$ 'dir.

Her iki sıcaklıkta da aktifleşmiş kompleks türü ve aktifleşme enerjisinin değeri aynıdır. T_1 sıcaklığında etkin çarpışma sayısı daha fazladır.

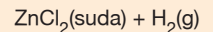
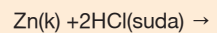
C. Hacim ve Basınç

Gaz fazındaki homojen tepkimelerde kabın hacminin küçültülmesi gazların kısmi basınçlarını artırır. Çarpışan tanecik sayısı ve tepkime hızı artar.

D. Temas Yüzeyi

Heterojen sistemlerde tepkimeye giren maddelerin temas yüzeyi artırılırsa moleküllerin çarpışma sayısı ve tepkime hızı artar.

Örneğin



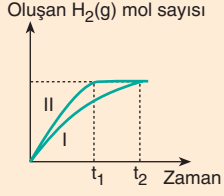
tepkimesinde parça çinko yerine toz halde çinko kullanılırsa birim zamanda oluşan H_2 gazı mol sayısı yani tepkime hızı artar.



Video Çözümler

Temel Kavramlar

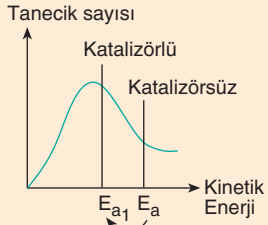
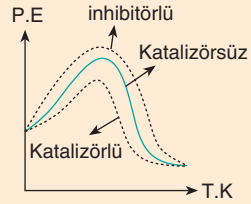
4. TEST



Yukarıdaki grafikte birinci eğri parça Zn katısı, ikinci eğri ise toz Zn katısı için çizilmiştir. Sonuçta oluşan H_2 gazı mol sayısı aynıdır.

E. Katalizör

Başlamış kimyasal bir tepkimenin aktifleşme enerjisini düşürerek tepkime hızını artıran ve değişikliğe uğramadan çıkan her reaksiyon için özel olan maddelerdir.



Tepkimeye giren maddelerle aynı fiziksel halde bulunan katalizörlere **homojen katalizör**, farklı fiziksel halde bulunanlara ise **heterojen katalizör** denir.

Katalizörün bir tepkimeye etkileri şunlardır;

- E_{a1} ve E_a 'nin değerini düşürürler.
- İleri ve geri tepkimenin hızını artırır.
- Aktifleşme enerjisinin değerini düşürerek tepkimeyi hızlandırır.
- Birim zamanda ürüne dönüşecek tanecik sayısını artırır.
- Tepkime ısını değiştirmezler.

1. Aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- Tepkimeye giren taneciklerin etkin çarpışma sayısı artırılırsa tepkime hızı artar.
- Katalizörler, kullanıldıkları tepkimede daha düşük enerjili aktifleşmiş kompleks oluşturur.
- Tepkimeye girenlerin derişiminin artırılması aktifleşme enerjisini düşürür.
- Bir kimyasal tepkimede sıcaklık arttırıldığında birim zamanda aktifleşme enerjisini aşan tanecik sayısı artar.
- Tepkime maddeleri arasında gerçekleşen bütün çarpışmalar tepkimeyle sonuçlanmayabilir.

- Katalizörler, tepkimenin yönünü değiştirmezler.
 - Katalizörler, basamak sayısını ve mekanizmayı değiştirebilirler.
 - Tepkimeye giren maddelerle aynı fiziksel halde olan katalizörlere homojen katalizör denir.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

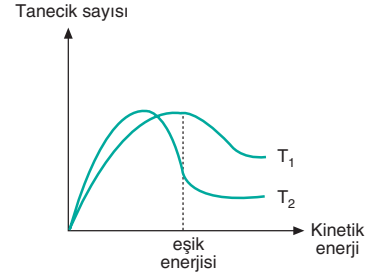
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III
- I, II ve III

- Gaz fazında gerçekleşen tepkimelerde kabın hacmi artırılırsa tepkime hızı artar.
 - Belirli bir katalizör bütün tepkimelerin hızlarını artırır.
 - Bir tepkimede katalizör kullanıldığında tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği değişir.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri yanlıştır?

- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III
- I, II ve III

4.

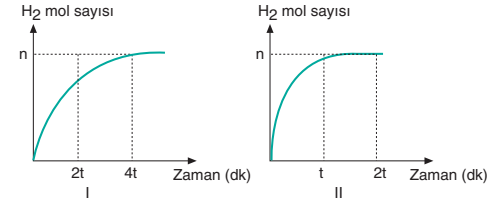


İki farklı sıcaklıkta gerçekleştirilen bir tepkime için taneciklerin kinetik enerji dağılımları yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- T_1 sıcaklığında eşiği geçen tanecik sayısı daha fazladır.
- Reaksiyon hızı T_2 sıcaklığında daha küçüktür.
- T_1 sıcaklığı T_2 den büyüktür.
- Her iki sıcaklıkta da eşik enerjisinin değeri aynıdır.
- T_2 sıcaklığında daha fazla sayıda tanecik tepkimeye girer.

5.



Birinci grafik belli bir sıcaklıkta, belirli miktarda HCl çözeltisinden,

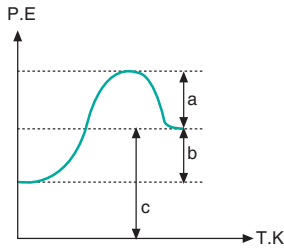
$Zn(k) + 2HCl(suda) \rightarrow ZnCl_2(suda) + H_2(g)$ tepkimesiyle oluşan H_2 gazının mol sayısının zamanla değişimini göstermektedir.

Buna göre, ikinci grafiğin elde edilebilmesi için,

- Zn ve HCl'nin mol sayılarını artırmak
 - Sıcaklığı artırmak
 - Katalizör kullanmak
- işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanabilir?**

- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- II ve III
- I, II ve III

6.



Şekilde potansiyel enerji (P.E)-tepkime koordinatı (T.K) grafiği verilen tepkimede katalizör kullanıldığında a, b ve c değerlerinden hangileri değişir?

- A) Yalnız a B) Yalnız b C) Yalnız c
D) c ve b E) a ve b

7. Kimyasal reaksiyonların oluşumu ve gerçekleşmesi ile ilgili;

- Reaksiyonun başlayabilmesi için gerekli minimum enerjiye aktifleşme enerjisi denir.
- Moleküller arası her çarpışma reaksiyon ile sonuçlanmaz.
- Ekzotermik bir tepkimede sıcaklığın artırılması tepkimeyi yavaşlatan bir etki yapar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

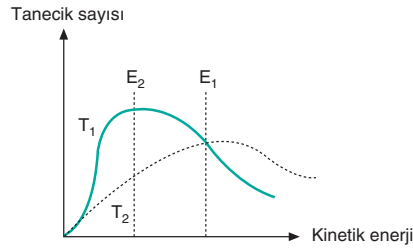
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

8. I. Reaktiflerin çeşidi arttıkça tepkime hızı azalır.
II. Kimyasal bir tepkimede ne kadar çok bağ düzenlenmesi varsa tepkime o oranda yavaş yürür.
III. Aynı sıcaklıkta zıt yüklü iyon tepkimeleri aynı yüklü iyon tepkimelerinden daha hızlı yürür.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9.

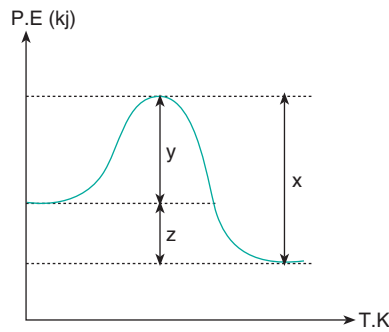


Yukarıda bir tepkimenin tanecik sayısı-kinetik enerji grafiği verilmiştir.

Düz çizgi birinci, noktalı çizgi ise ikinci durum için verildiğine göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) T_2 sıcaklığında, taneciklerin ortalama kinetik enerjileri daha yüksektir.
B) E_2 'de eşik enerjisini aşan tanecik sayısı daha fazladır.
C) T_1 sıcaklığında etkin çarpma sayısı T_2 'dekenden azdır.
D) E_2 eşik enerjisinde T_2 sıcaklığındaki tepkime en hızlıdır.
E) E_1 eşik enerjisinde, T_2 sıcaklığındaki tepkime en yavaştır.

10.



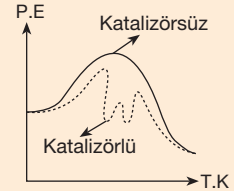
Potansiyel enerji (P.E) - tepkime koordinatı (T.K) grafiği yukarıda verilen tepkime ile ilgili;

- Katalizör eklendiğinde yalnız y değişir.
 - Sıcaklık değiştirildiğinde x ve y değişmez.
 - Temas yüzeyi değiştirilirse x ve z değişir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Temel Kavramlar

- Tepkimenin yönünü değiştirmezler.
- Tepkimeleri başlatamaz ve durduramazlar.
- Net tepkime denkleminde yer almazlar.
- Ürün miktarını yani tepkimenin verimini etkilemezler, sadece aynı miktarda ürünün daha kısa sürede oluşmasını sağlarlar.
- Tepkimeye girenlerin ve ürünlerin türünü değiştirmezler.
- Mekanizmalı tepkimelerde en yavaş adımın aktifleşme enerjisini düşürerek tepkimeyi hızlandırırlar. Mekanizmadaki adım sayısını da değiştirebilirler.



- Tepkime hız sabitinin (k) değerini değiştirirler.
- Aktifleşmiş kompleksin enerjisini düşürürler.
- Aktifleşmiş kompleksin türünü değiştirebilirler.

F. Derişim

Kimyasal bir tepkimenin gerçekleşmesi için tepkimeye giren taneciklerin çarpışması gerektiğinden çarpışan taneciklerin derişimlerinin artırılması, etkin çarpışma sayısını ve tepkime hızını artırır.

Örneğin,
 $X(g) + Y(g) \rightarrow Z(g)$
tepkimesi;

- Sabit hacimli kapta sabit sıcaklıkta gerçekleştirilirken X ve Y gazlarının derişimi artırılırsa çarpışma olasılığı artar ve tepkime hızı artar.
- Sabit sıcaklıkta gerçekleştirilirken kabın hacmi küçültüldüğünde X ve Y gazlarının derişimleri artacağından tepkime hızı artar.



Video Çözümler

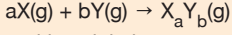


5. TEST

TEPKİMELERDE
HIZ İFADESİ

Tek basamakta gerçekleşen tepkimelerin hızı tepkimeye giren maddelerin derişimleri ile doğru orantılıdır.

Örneğin; tek adımda gerçekleşen



tepkimesinin hızı,

$r \propto [\text{Girenler}]$

$r \propto k \cdot [\text{Girenler}]$

$r = k \cdot [X]^a \cdot [Y]^b$

şeklinde yazılır.

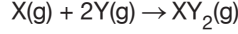
a'ya, tepkimenin X'e göre derecesi; b'ye, tepkimenin Y'ye göre derecesi; (a + b)'ye ise tepkimenin **toplam derecesi** ya da **mertebe**si denir.

Tepkime hızı denkleminde yer alan k'ya **hız sabiti** denir.

Hız Sabiti (k);

- Her reaksiyon için farklı olan bir sabittir.
- Sıcaklığa bağlıdır ve tepkime endotermik veya ekzotermik olsun, sıcaklık arttıkça k'nın değeri artar.
- Kabın şekline, hacmine bağlı değildir.
- Tepkimeye giren maddelerin fiziksel haline, katalizöre bağlıdır. Tepkimede uygun bir katalizör kullanılırsa k'nın değeri artar.
- Tanecik boyutuna yani tepkimeye girenlerden birisinin katı olması durumunda katının temas yüzeyine bağlıdır.
- Madde derişimine bağlı değildir.

1. Tek basamakta gerçekleşen,



tepkimesine yapılan bir etki sonucu, tepkime hızı dört katına çıkıyor.

Buna göre, yapılan etki;

- Sabit sıcaklıkta kabın hacmini yarıya düşürme
- Sabit sıcaklıkta ve hacimde Y gazının derişimini iki katına çıkarma
- Sabit sıcaklıkta ve hacimde X gazının kısmi basıncını iki katına çıkarma

yukarıdaki işlemlerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 2.



tepkimesi tek adımda gerçekleşmektedir.

Tepkimenin hız denklemini

$$r = k \cdot [B]^2$$

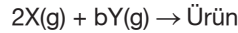
şeklinde olduğuna göre tepkimeye ilişkin,

- A maddesi katı halde olabilir.
- Tepkimenin derecesi 2'dir.
- B sıvı bir madde olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 3.

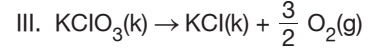
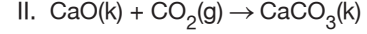
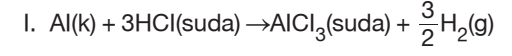


tepkimesi tek basamaklıdır.

Tepkime derecesinin 3 olduğu bilindiğine göre, $[X] = 0,2$ molar, $[Y] = 0,1$ molar olduğunda tepkime hızı $2 \cdot 10^{-2}$ M/s ise, aynı sıcaklıkta hız sabitinin (k) değeri aşağıdaki-lerden hangisidir?

- A) 5 B) 2 C) 1
D) 10^{-1} E) $2 \cdot 10^{-1}$

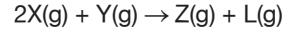
- 4.



Yukarıda verilen tepkimelerden hangilerinde tepkime hızının değeri, hız sabitine eşittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

- 5.



tepkimesi tek adımda gerçekleşmektedir.

Bu tepkimenin hızı ile ilgili deney sonuçları:

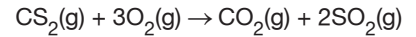
Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	Hız (mol/L.s)
1	0,5	0,1	$2 \cdot 10^{-4}$
2	1,0	0,3	?

olduğuna göre, 2. deneydeki hız kaç mol/L.s dir?

- A) $4 \cdot 10^{-4}$ B) $8 \cdot 10^{-4}$ C) $12 \cdot 10^{-4}$
D) $16 \cdot 10^{-4}$ E) $24 \cdot 10^{-4}$

- 6.

Sabit hacimli kaba eşit mol sayısında CS_2 ve O_2 gazları konularak tek basamaklı,



tepkimesi gerçekleştiriliyor.

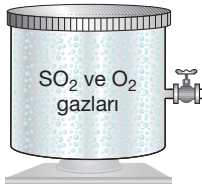
Kaba sabit sıcaklıkta O_2 gazı ilave edildiğinde gerçekleşen olaylar ile ilgili,

- Tepkime mekanizması değişir.
- Tepkime hızı artar.
- Oluşan ürün miktarı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7.



Sabit hacimli kaba SO_2 ve O_2 gazları konularak,
 $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$
 tepkimesi tek adımda gerçekleşiyor.

Sabit hacimli kaba aynı sıcaklıkta O_2 gazı ile edildiğinde,

- Tepkime hızı
 - Tepkime hızı sabiti
 - Birim zamanda yapılan etkin çarpışma sayısı
- niceliklerinden hangileri artar?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

8. A ve B gazlarından oluşan bir reaksiyon ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Sabit sıcaklıkta kap hacmi yarıya indirildiğinde hız 8 katına çıkıyor.
- Sabit sıcaklıkta ve hacimde A gazının derişimi 2 katına çıkarılıp, B gazının derişimi sabit tutulduğunda hız değişmiyor.

Buna göre, hız sabitinin birimi aşağıdaki-lerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) L/mol.s B) $\text{L/mol}^2.\text{s}$ C) L/mol.s^2
 D) $\text{L}^2/\text{mol}^2.\text{s}$ E) mol/s

9. $aX + bY \rightarrow Z$

yukarıdaki tepkime sabit hacimli bir kapta tek basamakta gerçekleşmektedir. Reaksiyon hız denklemi

$$r = k \cdot [Y]^2$$

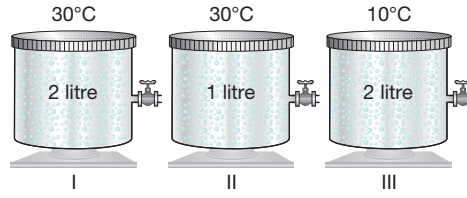
şeklinde olduğuna göre;

- X sıvıdır.s
- Tepkime Y'ye göre 2. derecedendir.
- $a + b = 3$ 'tür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

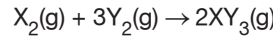
- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

10.



Yukarıdaki kaplarda verilen sıcaklıklarda eşit mol sayısında X_2 ve Y_2 gazları karışımı bulunmaktadır.

Kapların her birinde tek adımda gerçekleşen



tepkimelerinin hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > III > II B) II > III > I C) I > II > III
 D) II > I > III E) III > II > I

11. $X_2(\text{g}) + nY_2(\text{g}) \rightarrow 2XY_n(\text{g})$

tepkimesi tek basamakta gerçekleşmektedir. Tepkime kabının hacmi sabit sıcaklıkta iki katına çıkarıldığında hız $\frac{1}{8}$ 'ine inmektedir.

Buna göre, "n" kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

12. $X_2(\text{g}) + 2Y_2(\text{g}) \rightarrow 2XY_2(\text{g})$

tepkimesinin hız denklemi

$$r = k \cdot [X_2] \cdot [Y_2]^2$$

olduğuna göre,

- Tepkime tek basamakta gerçekleşir.
- Tepkime 3. derecedendir.
- Aynı sıcaklıkta tepkime kabının hacmi iki katına çıkarılırsa tepkime hızı $\frac{1}{4}$ 'üne iner.

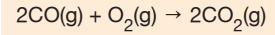
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

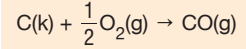
Temel Kavramlar



Uyarı — Bir tepkimenin hız ifadesinde katılar ve sıvılar yazılmaz. Gazlar ve sulu çözeltiler yazılır.



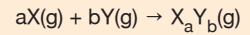
$$r = k \cdot [\text{CO}]^2 [\text{O}_2]$$



$$r = k \cdot [\text{O}_2]^{1/2}$$

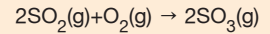
Gaz fazında gerçekleşen tepkimelerde maddelerin kısmi basınçları, derişimleriyle doğru orantılı olduğundan tepkime hızı denkleminde derişimler yerine kısmi basınçlar kullanılabilir.

Örneğin tek adımda gerçekleşen



tepkimesinin kısmi basınçlar türünden hız denklemi

$$r = k \cdot P_X^a \cdot P_Y^b \text{ dir.}$$



$$r = k \cdot P_{\text{SO}_2}^2 \cdot P_{\text{O}_2}$$

Ayrıca kısmi basınçlar türünden hız ifadesinde sadece gazlar yazılır.

Temel Kavramlar



$3X(g) + 2Y^{2+}(suda) \rightarrow Z(g)$
tepkimesi tek basamakta gerçekleşiyor.

Buna göre, sabit hacimli kapta ve sabit sıcaklıkta gerçekleştirilen tepkimede Y^{2+} nın derişimi 2 katına çıkarılırken, X in derişimi yarıya düşürülürse tepkime hızı nasıl değişir?

Çözüm:

Hız denklemi

$$r = k.[X]^3[Y^{2+}]^2$$

şeklindedir. Y^{2+} nın derişimi 2 katına çıkarıldığında hız 4 katına çıkar. X'in derişimi yarıya düşürüldüğünde ise hız

$$\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8} \text{ 'ine düşer. Sonuçta}$$

ise hız $4 \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$ 'sine iner.

13. Tek basamakta gerçekleşen



tepkimesi ile ilgili;

- Tepkime hızı $r = k.[CaCO_3]$ 'tür.
- Aynı sıcaklıkta $CaCO_3$ katısının kütlesi artırılırsa tepkime hızlanır.
- Sıcaklık arttırılırsa CO_2 gazının çıkış hızı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

14. Tek basamakta ve gaz fazında gerçekleşen bir tepkimede yer alan bütün maddelerin ortalama harcanma ve oluşma hızları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- Y gazının harcanma hızı, Z gazının oluşma hızına eşittir.
- X gazının harcanma hızı, Y gazının harcanma hızının 2 katıdır.

Buna göre, tepkimenin hız bağıntısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $r = k.[X].[Y]$ B) $r = k.[Y].[Z]$
C) $r = k.[X]^2.[Y]$ D) $r = k.[X].[Y]^2$
E) $r = k.[X].[Z]^2$

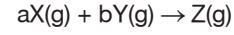
15. Gaz fazında gerçekleşen kimyasal bir tepkimede sabit sıcaklıkta tepkimeye girenlerin derişimi arttırıldığında;

- Etkin çarpışma sayısı
- Hız sabiti k'nın sayısal değeri
- Ürünlerin oluşma hızı

niceliklerinden hangileri değişmez?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

16. Sabit sıcaklıkta gerçekleşen



tepkimesinin hız denklemi

$$r = k.[X]^2.[Y]$$

şeklindedir.

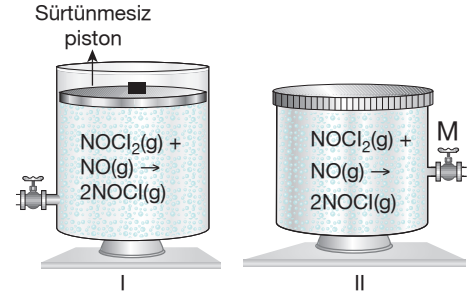
Buna göre;

- Tepkime tek adımlı ise Z'nin formülü XY_2 'dir.
- $a = 2$ ve $b = 1$ ise tepkime tek basamaklıdır.
- Tepkime kabının hacmi sabit sıcaklıkta yarıya düşürüldüğünde tepkime hızı 8 katına çıkar.
- Tepkimenin başlangıç hızı r iken sabit hacimde ve sıcaklıkta X gazının derişimi 2 katına ve Y gazının derişimi 3 katına çıkarıldığında son durumdaki hızı 12r olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve IV
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

- 17.



Yukarıdaki kaplarda,



tepkimesi gerçekleştiriliyor.

Tepkimelerin hızları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Birinci kapta piston üzerine ağırlık konulursa tepkime hızı artar.
- İkinci kaba aynı sıcaklıkta NO gazı eklenirse tepkime hızı artar.
- Birinci kap ısıtılırsa hem kaptaki basınç hem de tepkime hızı artar.
- İkinci kap ısıtılırsa tepkime hızı artar.
- Birinci kaba He gazı eklenirse tepkime hızı azalır.



6. TEST

Çok Basamaklı (Mekanizmalı) Tepkimeler - I

1. $X_2(g) + Z_2(g) \rightarrow 2XZ(g)$ (Hızlı)
 $2XZ(g) + Y_2(g) \rightarrow XZ_2(g) + XY_2(g)$ (Yavaş)
 $XY_2(g) + Z_2(g) \rightarrow XZ_2(g) + Y_2(g)$ (Hızlı)

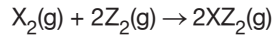
Yukarıda verilen mekanizmalı tepkime ile ilgili;

I. Hız ifadesi

$$r = k.[XZ]^2.[Y_2]$$

şeklindedir.

II. Net tepkime



şeklindedir.

III. Ürün XZ ve Y_2 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. $2PH_3(g) + 4O_2(g) \rightarrow P_2O_5(k) + 3H_2O(g)$

Reaksiyonu için aşağıdaki deneyler yapılıyor.

- PH_3 ve O_2 gazlarının kısmi basınçları iki katına çıkarıldığında reaksiyon hızı dört katına çıkıyor.
- PH_3 gazının kısmi basıncı sabit tutulup, O_2 gazının kısmi basıncı yarıya düşürüldüğünde hız da yarıya düşüyor.

Buna göre;

- I. Reaksiyon mekanizmalıdır.
II. Reaksiyonun toplam derecesi 2'dir.
III. Hız sabiti

$$k = \frac{r}{P_{PH_3} \cdot P_{O_2}}$$

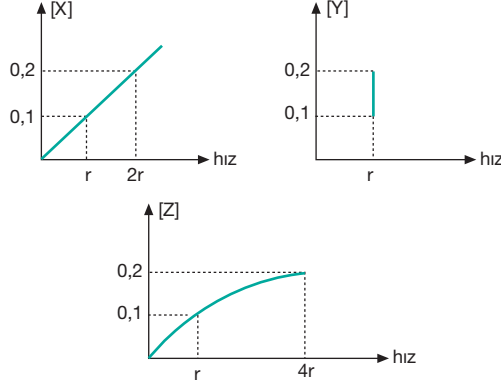
bağıntısı ile hesaplanır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. $X(g) + 2Y(g) + 3Z(g) \rightarrow XYZ(g) + YZ_2(g)$

tepkimesinde reaktiflerin derişim-hız değışimi grafikleri aşağıdaki gibidir.



Buna göre, tepkimenin hız denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $r = k[X][Z]^2$ B) $r = k[X][Y]$
C) $r = k[X][Y][Z]^2$ D) $r = k[X][Y]^{1/2}[Z]^2$
E) $r = k[X][Z]^{1/2}$

Palme Yayınevi

4. $3X(g) + 2Y(g) \rightarrow Z(g)$

tepkimesi için sabit sıcaklıkta aşağıdaki deneysel sonuçlar elde ediliyor.

- X gazının derişimi yarıya düşürölünce tepkime hızı ilk hızın dörtte birine düşüyor.
- Tepkime kabının hacmi yarıya düşürölünce, tepkime hızı ilk hızın 8 katına çıkıyor.

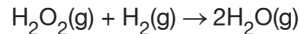
Buna göre, tepkimenin hız denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $r = k[X]^2[Y]^2$ B) $r = k[X]^2[Y]^{1/2}$
C) $r = k[X][Y]$ D) $r = k[X]^2[Y]$
E) $r = k[X][Y]^2$

5. $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$

tepkimesi iki basamakta gerçekleşmektedir.

Hızlı basamağın denklemi,



olduğuna göre, tepkimenin hız denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $r = k[NO]^2[H_2]^2$ B) $r = k[N_2][H_2O]^2$
C) $r = k[NO]^2[H_2]$ D) $r = k[NO][H_2]$
E) $r = k[H_2O_2][H_2]$

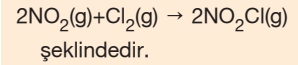
TEPKİME MEKANİZMASI

Genel olarak üç ya da daha fazla sayıda taneciğın aynı anda çarpışmasını gerektiren tepkimeler tek adımda gerçekleşemezler.

Ana tepkime ile hız denklemi birbirini tutuyorsa tepkime tek basamaklıdır. Tutmuyorsa mekanizmalıdır. Mekanizmalı tepkimeler deneysel verilerle bulunur. En yavaş adım hız denklemini belirler.

1. $NO_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow NO_2Cl(g) + Cl(g)$ (yavaş)
2. $NO_2(g) + Cl(g) \rightarrow NO_2Cl(g)$ (hızlı)

♦ Net tepkime denklemi



şeklindedir.

♦ Mekanizmanın bir adımında oluşup, bir başka adımında harcanan maddeye **ara ürün** denir. Cl, ara üründür.

♦ Mekanizmanın bir adımında kullanılıp izleyen basamaklarda tekrar elde edilen madde **katalizör** dür.

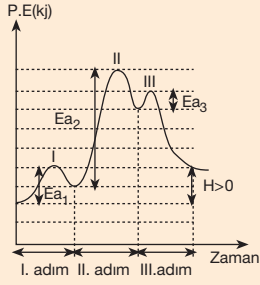
♦ Ürün NO_2Cl 'dir.

♦ Yavaş adım tamamlanmadan tepkime tamamlanamayacağından, tepkime hızı denklemini yavaş basamak belirler. 1. adım tepkime hızı denklemini belirler.

$$r = k.[NO_2][Cl_2]$$

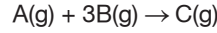
♦ Toplam tepkimede reaksiyona giren molekül sayısına **molekülerite** denir.

Temel Kavramlar



Tepkime mekanizmasında yer alan her adımın aktiflenmiş kompleksi ve aktifleşme enerjisi farklıdır. Tepkime hızı ile aktifleşme enerjisi ters orantılıdır. Buna göre adımların hızları; $III > I > II$ şeklinde olur. Mekanizmada, tepkimenin hızını belirleyen en yavaş adımın aktifleşme enerjisi en büyüktür. Dolayısıyla hızı II. basamak belirler. Katalizör, mekanizmadaki en yavaş adımın aktifleşme enerjisini düşürerek tepkimeyi hızlandırır.

6.



tepkimesi için hız bağıntısı

$$r = k \cdot [A] \cdot [B]^2$$

şeklindedir.

Buna göre;

- I. Tepkime mekanizmalıdır.
- II. Sabit sıcaklıkta kap hacmi yarıya indirilirse tepkime hızı 8 katına çıkar.
- III. Yavaş adımın girenleri $A(g) + 3B(g) \rightarrow$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7.

Tepkime denklemleri Hız ifadesi

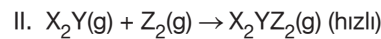
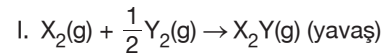


Yukarıda bazı tepkime denklemleri ve bu tepkimelerin hız ifadeleri verilmiştir.

Buna göre, bu tepkimelerden hangileri birden fazla basamakta gerçekleşmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8.



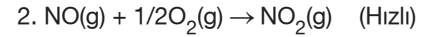
Yukarıda basamakları verilen kimyasal tepkimeye ilişkin;

- I. Hız denklemi $r = k \cdot [X_2] \cdot [Y_2]^{1/2}$ 'dir.
- II. X_2Y gazı ara üründür.
- III. X_2 gazı katalizör olarak kullanılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9.



Mekanizması yukarıda verilen iki adımda gerçekleşen tepkime ile ilgili;

I. NO ara ürün, NO_2 katalizördür.

II. Tepkime hızı denklemi

$$r = k \cdot [NO] \cdot [O_2]^{1/2}$$

şeklindedir.

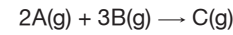
III. Birinci ve ikinci basamakların aktifleşme enerjileri arasındaki ilişki $2 > 1$ 'dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10.

Belirli sıcaklıkta gerçekleşen



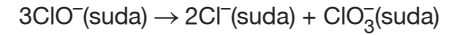
tepkimesi ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- Tepkime hız sabitinin (k) birimi $L/mol.s$ 'dir.
- B gazının derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 2 katına çıkıyor.

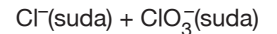
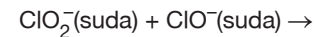
Buna göre, tepkimenin hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $r = k \cdot [A] \cdot [B]$ B) $r = k \cdot [A]^2$
C) $r = k \cdot [B]$ D) $r = k \cdot [A] [B]^2$
E) $r = k \cdot [A]^2 [B]$

11.



tepkimesi iki basamaklıdır. İkinci basamağın denklemi ve hızı



$$r_2 = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L.s'dir.}$$

Birinci basamağın tepkime hızı $2 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L.s}$ olduğuna göre;

I. ClO_2^- ara üründür.

II. İkinci adımın aktifleşme enerjisi daha büyüktür.

III. Tepkime hızı 3. derecedendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

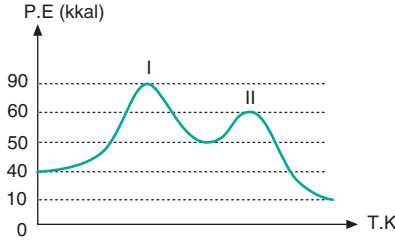
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



7. TEST

Çok Basamaklı (Mekanizmalı) Tepkimeler - II

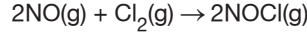
1.



Yukarıdaki potansiyel enerji (P.E) – tepkime koordinatı (T.K) grafiği verilen tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime 2 adımda gerçekleşir.
- B) Toplu tepkime ısı verendir.
- C) Reaksiyon hızını birinci basamak belirler.
- D) Hızlı adımın aktivasyon enerjisi 10 kkal dir.
- E) Yavaş adım ekzotermiktir.

3.



tepkimesi için hız ifadesi

$$r = k \cdot [\text{NO}] \cdot [\text{Cl}_2]$$

şeklindedir.

Buna göre;

- I. Tepkime 2. derecedendir.
- II. Tepkimenin mekanizması;
 $\text{NO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow \text{NOCl}_2\text{(g)}$ (yavaş)
 $\text{NOCl}_2\text{(g)} + \text{NO(g)} \rightarrow 2\text{NOCl(g)}$ (hızlı)
 şeklinde olabilir.
- III. Cl_2 nin derişimi iki katına çıkarılıp NO nun derişimi sabit tutulduğunda tepkime hızı dört katına çıkar.

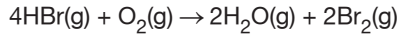
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Palme Yayınevi

4.

2.



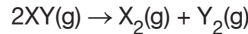
tepkimesinin mekanizmasının basamakları aşağıda verilmiştir.

- I. $\text{HBr(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{HOBr(g)}$ (yavaş)
- II. $\text{HBr(g)} + \text{HOBr(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(g)}$ (hızlı)
- III. $\text{HBr(g)} + \text{HOBr(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(g)} + \text{Br}_2\text{(g)}$ (hızlı)

Buna göre, tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkimenin hızını birinci adım belirler.
- B) HBr derişimi 3 katına, O_2 derişimi 2 katına çıkarıldığında, tepkime hızı 5 katına çıkar.
- C) Tepkimenin hız denklemi
 $r = k \cdot [\text{HBr}] [\text{O}_2]$
 şeklindedir.
- D) HOBr ara üründür.
- E) HBr derişimi 5 katına çıkarılırsa, tepkime hızı 5 katına çıkar.

Sıcaklık (K)	Hız sabiti (L/mol.s)
400	a
500	b
560	c



tepkimesinin hız sabitinin sıcaklıkla değişimi yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre,

- I. Hız sabitleri arasındaki ilişki
 $c > b > a$
 şeklindedir.
- II. 500 K'deki tepkimenin aktifleşme enerjisi 400 K'dekinden fazladır.
- III. 560 K'deki tepkimenin hızı, 500 K'dekinden düşüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III



Örnek



X, Y ve Z maddelerinden oluşan tepkime ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Kabin hacmi yarıya indirildiğinde tepkime hızı 8 katına çıkmaktadır.
- X'in derişimi sabit tutulup Y ve Z'nin derişimi iki katına çıkarıldığında tepkime hızı 4 katına çıkmaktadır.
- Z nin derişimi sabit tutulup X'in derişimi yarıya indirilerek Y'nin derişimi 2 katına çıkarıldığında tepkime hızı 2 katına çıkmaktadır.

Buna göre, tepkime ile ilgili;

- I. Tepkime hızı denklemi
 $r = k [\text{X}][\text{Y}]^2$ dir.
- II. Hız sabitinin birimi
 $\text{mol}^2/\text{L}^2 \cdot \text{s}$ dir.
- III. Z maddesi hız denkleminde yer almaz.

yargılarından kaç numaralı olanları doğrudur?

Çözüm:

Kabin hacmi yarıya indirildiğinde tepkime hızı 8 katına çıktığından hız bağıntısı 3. derecedendir.

X'in derişimi sabit tutulup Y ve Z'nin derişimi iki katına çıkarıldığında tepkime hızı 4 katına çıktığından hız bağıntısı $k \cdot [\text{Y}] \cdot [\text{Z}]$ şeklinde veya $k \cdot [\text{Y}]^2$ şeklinde veya $k \cdot [\text{Z}]^2$ şeklinde dengelenebilir.

Ancak Z'nin derişimi sabit tutulup X'in derişimi yarıya indirilerek Y'nin derişimi 2 katına çıkarıldığında hız 2 katına çıktığından hız denklemi $r = k[\text{X}][\text{Y}]^2$ olur.

Z maddesi hız denkleminde yer almaz.

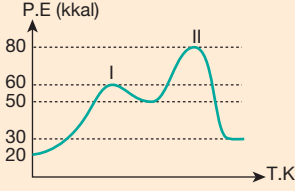
Denkleme göre

$$\frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} = k \cdot \left[\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right] \left[\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right]^2$$

$$k = \text{L}^2/\text{mol}^2 \cdot \text{s}$$

I, III

Temel Kavramlar



İki adımda gerçekleşen bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre;

- I. Birinci basamak endotermik, ikinci basamak ekzotermiktir.
- II. Tepkime hızını ikinci adım belirler.
- III. Yavaş adımın geri aktifleşme enerjisi 10 kkal'dir.
- IV. Tepkime entalpisi +10 kkal'dir.

yargılarından kaç numaralı olanları **yanlıştır**?

Çözüm:

Birinci adımın tepkime entalpisi $50 - 20 = 30$ kkal olduğundan endotermik, ikinci adımın tepkime entalpisi $30 - 50 = -20$ kkal olduğundan ekzotermiktir.

Birinci adımın aktivasyon enerjisi $60 - 20 = 40$ kkal, ikinci adımın aktivasyon enerjisi $80 - 50 = 30$ kkal'dir.

Aktivasyon enerjisi büyük olan daha yavaştır. Birinci adım yavaş adım olur. Tepkime hızını belirler.

Yavaş adımın geri aktifleşme enerjisi $60 - 50 = 10$ kkal'dir. Tepkime entalpisi ise $30 - 20 = 10$ kkal'dir.

II

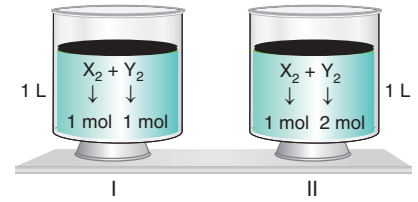
5. Reaktifleri X_2 , Y_2 , Z_2 gazları olan bir kimyasal tepkime için aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- X_2 ve Z_2 derişimi sabit iken Y_2 nin derişimi 2 katına çıkarıldığında hız değişmiyor.
- Z_2 nin derişimi sabit iken X_2 ve Y_2 nin derişimi 2 katına çıkarıldığında hız 2 katına çıkıyor.
- X_2 ve Y_2 nin derişimi sabit iken Z_2 nin derişimi 3 katına çıkarıldığında hız 9 katına çıkıyor.

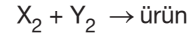
Buna göre, tepkimenin gerçekleştiği kabın hacmi sabit sıcaklıkta yarıya düşürüldüğünde tepkime hızı nasıl değişir?

- A) 4 katına çıkar.
- B) 2 katına çıkar.
- C) $\frac{1}{8}$ 'ine düşer.
- D) $\frac{1}{4}$ 'üne düşer.
- E) 8 katına çıkar.

7.



Yukarıda eşit hacimli kaplarda gerçekleşen



tepkimesi için, ikinci kaptaki tepkime hızı birinci kaptaki tepkime hızının 8 katı olduğuna göre tepkime hız bağıntısı;

I. $r = k.[X_2] \cdot [Y_2]^3$

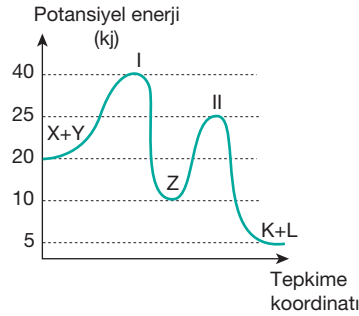
II. $r = k.[Y_2]^3$

III. $r = k.[X_2] \cdot [Y_2]^2$

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

6.

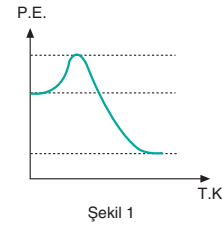


Gaz fazında gerçekleşen mekanizmalı bir tepkimenin potansiyel enerji (P.E) – tepkime koordinatı (T.K) grafiği şekildeki gibidir.

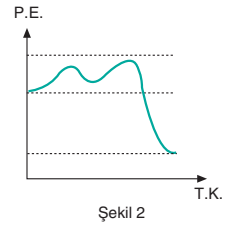
Buna göre, tepkime ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Birinci adımın aktifleşme enerjisi daha büyüktür.
- B) Sıcaklık artırılırsa her iki basamaktaki aktifleşmiş kompleks sayısı artar.
- C) İkinci adımın tepkime entalpisi, birinci adımından büyüktür.
- D) Hız denklemi $r = k.[Z]$ 'dir.
- E) Tepkime entalpisi -15 kJ'dir.

8.



Şekil 1



Şekil 2

Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin potansiyel enerji (P.E) – tepkime koordinatı (T.K) grafiği şekil 1 deki gibidir. Yapılan bir etki sonucu grafik şekil 2 deki gibi olmuştur.

Bu değişiklikle ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Tepkimenin mekanizması değişmiştir.
- B) Aktifleşmiş kompleksin türü değişmiştir.
- C) Etkin çarpışma yapan tanecik sayısı artmıştır.
- D) Ürün miktarı artmıştır.
- E) Tepkime hızı artmıştır.

Deneylerle Hız Denklemi
Bulma

8. TEST

1. $2X(g) + 2Y(g) + Z(g) \rightarrow 3K(g) + L(g)$
tepkimesinin hız denklemini bulmak için belli sıcaklıkta farklı derişimlerle deneyler yapılarak aşağıdaki veriler elde ediliyor.

Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	[Z] (mol/L)	Hız (mol/L.s)
1	0,1	0,01	0,2	$1,2 \cdot 10^{-3}$
2	0,2	0,01	0,2	$2,4 \cdot 10^{-3}$
3	0,1	0,005	0,2	$1,2 \cdot 10^{-3}$
4	0,1	0,01	0,4	$4,8 \cdot 10^{-3}$

Bu deney sonuçlarına göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Hız sabitinin sayısal değeri $k = 0,3$ 'tür.
B) X gazının derişimi 2 katına çıkarıldığında hız da 2 katına çıkar.
C) Tepkime kabının hacmi aynı sıcaklıkta yarıya düşürüldüğünde tepkime hızı 8 katına çıkar.
D) Yavaş adım için
 $X(g) + 2Z(g) \rightarrow \text{Ürünler}$
tepkimesi yazılabilir.
E) Molekülerites tepkime derecesine eşittir.

2. $X(g) + 2Y(g) + 2Z(g) \rightarrow K(g) + L(g)$
tepkimesinin hızını belirlemek için aşağıdaki deneyler yapılıyor.

Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	[Z] (mol/L)	Hız (mol/L.s)
1	0,1	0,1	0,1	$2 \cdot 10^{-4}$
2	0,2	0,1	0,1	$2 \cdot 10^{-4}$
3	0,2	0,1	0,2	$8 \cdot 10^{-4}$
4	0,1	0,2	0,2	$1,6 \cdot 10^{-3}$

Buna göre, tepkime ile ilgili;

- I. Hız denkleminde X vardır.
II. Yavaş adımın denklemi
 $Y + 2Z \rightarrow \text{ürün}$
şeklinde dir.
III. Hız sabiti $k = 0,2$ 'dir.
yargılarından hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. $3X(g) + 2Y(g) \rightarrow 2Z(g)$
tepkimesi için belirli bir sıcaklıkta yapılan deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	Hız (mol/L.s)
1	0,1	0,2	$4 \cdot 10^{-4}$
2	0,2	0,4	$3,2 \cdot 10^{-3}$
3	0,1	0,1	$2 \cdot 10^{-4}$

Buna göre, tepkimenin hız denklemini için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $r = k[X]^2[Y]$ B) $r = k[X][Y]$
C) $r = k[X][Y]^2$ D) $r = k[X]$
E) $r = k[Y]$

Palme Yayınevi

4. Tek basamakta gerçekleşen,
 $2X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2X_2Y(g)$
reaksiyonu için yapılan deneylerin sonuçları aşağıdaki gibidir.

Deney	[X ₂] (mol/L)	[Y ₂] (mol/L)	Hız (mol/L.s)
1	1	2	$1 \cdot 10^{-4}$
2	X	1	$5 \cdot 10^{-5}$
3	0,1	20	Y

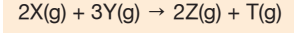
Buna göre, tabloda yer alan X ve Y değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	[X]	[Y]
A)	0,1	$1 \cdot 10^{-4}$
B)	1	$1 \cdot 10^{-5}$
C)	1	$1 \cdot 10^{-4}$
D)	0,1	$5 \cdot 10^{-5}$
E)	1	$5 \cdot 10^{-4}$

DENEYSEL HIZ

Mekanizmalı tepkimelerde hız ifadesi deneysel verilerle bulunabilir.

Örneğin



tepkimesine ait deney sonuçları aşağıdaki gibidir.

Deney	[X]	[Y]	Hız (M/s)
1	0,01	0,01	$1 \cdot 10^{-5}$
2	0,03	0,01	$9 \cdot 10^{-5}$
3	0,01	0,04	$4 \cdot 10^{-5}$

Buna göre;

a. Tepkimenin hız denklemini nedir?

1. ve 2. deneyde Y derişimi sabit tutulup X'in derişimi üç katına çıkarıldığında, hız dokuz katına çıkmıştır. Bu nedenle hız X'in derişiminin karesiyle doğru orantılıdır.

$$r \propto [X]^2$$

1. ve 3. deneyde X'in derişimi sabit tutulup, Y nin derişimi dört katına çıkarıldığında hızda dört katına çıkmıştır. O halde, hız Y'nin derişimi ile doğru orantılı olarak değişir.

$$r \propto [Y]$$

Böylece hız denklemini

$$r = k \cdot [X]^2[Y]$$

olarak bulunur.

b. Tepkimenin hız sabiti kaçtır?

Deneylerden herhangi birisindeki değerler alınarak tepkime hız denkleminde yerine konulursa, k hız sabiti bulunur. Örneğin 1. deney verileri alındığında

$$r = k \cdot [X]^2[Y]$$

$$1 \cdot 10^{-5} = k(0,01)^2 \cdot (0,01)$$

$$k = 10 \text{ olarak bulunur.}$$

Temel Kavramlar

c. Tepkime kaçınıcı derecedendir?

Hız denkleminde tepkime derecesi $2 + 1 = 3$ olarak bulunur.

d. Tepkimenin moleküleritesi kaçtır?

Toplu tepkimede reaksiyona girenlerin kat sayıları toplamı 5 olduğundan tepkimenin moleküleritesi 5'tir.

e. Tepkimenin kademeli olduğu düşünülecek olursa, yavaş adımın tepkime denklemi nasıl olur?

Hız denklemini yavaş adıma göre yazıldığından denklem $2X + Y \rightarrow \text{ürün}$ şeklinde yazılır.

f. k'nin birimi nedir?

$$r = k \cdot [X]^2[Y]$$

$$\frac{\text{mol}}{\text{L.s}} = k \cdot \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)^2 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)$$

$$k = \frac{\text{L}^2}{\text{mol}^2 \cdot \text{s}}$$

g. Deneyin yapıldığı koşullarda $[X] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ ve $[Y] = 2 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ olsaydı tepkime hızı kaç M/s olur?

$$r = k \cdot [X]^2[Y]$$

$$r = 10 \cdot [1 \cdot 10^{-2}]^2 [2 \cdot 10^{-2}]$$

$$r = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L.s}$$

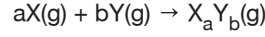
h. Sabit hacimde ve sıcaklıkta toplam mol sayısını iki katına çıkaracak kadar He gazı eklenirse tepkime hızı nasıl değişir?

He gazının eklenmesi X ve Y'nin derişimi değiştirmeyeceğinden tepkime hızı değişmez.

i. Sabit sıcaklıkta ve basınçta toplam mol sayısını iki katına çıkaracak kadar He gazı eklenirse tepkime hızı nasıl değişir?

Sabit basınçta (hareketli pistonlu kapta) eklenen He gazı hacmi iki katına çıkaracağından gazların derişimi yarıya düşer. Tepkime hızı ise $\frac{1}{8}$ 'ine düşmüştür.

5. Tek adımda gerçekleşen



tepkimesinin sabit sıcaklıkta hızını belirlemek için yapılan deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	Hız (mol/L.s)
1	0,1	0,1	$2 \cdot 10^{-2}$
2	0,2	0,1	$8 \cdot 10^{-2}$
3	0,2	0,2	$16 \cdot 10^{-2}$

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Hız sabitinin birimi $\text{L}^2/\text{mol}^2 \cdot \text{s}$ 'dir.
 B) $a + b = 3$ 'tür.
 C) Oluşan ürünün formülü X_2Y 'dir.
 D) X ve Y gazlarının derişimleri ikişer katına çıkarıldığında hız sabitinin değeri değişmez.
 E) Tepkime Y'ye göre 2. derecedendir.

6. $X(g) + 2Y(g) + Z(g) \rightarrow XY(g) + YZ(g)$

tepkimesinin deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	[Z] (mol/L)	Hız (mol/L.s)
1	$3 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-5}$
2	$6 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-5}$
3	$3 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-5}$
4	$6 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$24 \cdot 10^{-5}$

Bu deney sonuçlarına göre, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Hız denklemi $r = k[X] \cdot [Z]^2$ dir.
 B) Hız sabitinin birimi s^{-1} dir.
 C) Tepkime mekanizmalıdır.
 D) Hız sabitinin değeri 10 dur.
 E) Tepkime derecesi 3 tür.

7.



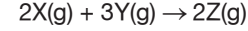
tepkimesi için 25°C ta yapılan bir deneyde toplanan veriler aşağıda verilmiştir.

Deney	[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	C nin oluşma hızı (mol/L.s)
1	0,20	0,10	$4 \cdot 10^{-6}$
2	0,10	0,10	$2 \cdot 10^{-6}$
3	0,40	0,20	$1,6 \cdot 10^{-5}$

Buna göre, aynı sıcaklıkta tepkime kabının hacmi yarıya indirilirse tepkime hızı nasıl değişir?

- A) Yarıya düşer. B) $\frac{1}{4}$ 'üne düşer.
 C) 2 katına çıkar. D) 4 katına çıkar.
 E) 8 katına çıkar.

8.



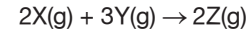
tepkimesi için sabit sıcaklıkta yapılan deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	Hız (mol/L.s)
1	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$	2r
2	$2 \cdot 10^{-1}$	$4 \cdot 10^{-1}$	8r
3	$1 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-1}$	r

Bu tepkimenin deneyin yapıldığı sıcaklıkta hız sabiti $0,05 \text{ L}^2/\text{mol}^2 \cdot \text{s}$ olduğuna göre, r'nin nicel değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $8 \cdot 10^{-6}$ B) $2 \cdot 10^{-4}$ C) $4 \cdot 10^{-4}$
 D) $5 \cdot 10^{-3}$ E) $4 \cdot 10^{-6}$

9.



tepkimesi için belirli bir sıcaklıkta farklı derişimlerle deneyler yapılarak aşağıdaki veriler elde ediliyor.

Deney	[X] (mol/L)	[Y] (mol/L)	Hız (mol/L.s)
1	0,01	0,01	$2 \cdot 10^{-5}$
2	0,02	0,02	$8 \cdot 10^{-5}$
3	0,02	0,03	$1,2 \cdot 10^{-4}$

Buna göre, aynı sıcaklıkta X ve Y gazlarının derişimleri $0,1 \text{ mol/L}$ alınarak tepkime gerçekleştirildiğinde tepkime hızı kaç mol/L.s olur?

- A) $2 \cdot 10^{-3}$ B) $5 \cdot 10^{-4}$ C) $2 \cdot 10^{-4}$
 D) $1 \cdot 10^{-3}$ E) $1 \cdot 10^{-2}$

The background features a large orange circle at the top center, a smaller orange circle in the middle left, and a white circle with an orange border at the bottom right. Wavy orange lines flow across the middle, and a pattern of small orange squares is visible in the top left and bottom right corners.

Kimyasal Tepkimelerde Denge

6.
Ünite



Video Çözümler

**KİMYASAL
TEPKİMELERDE
DENGE**

Kapalı sistemlerde gerçekleşen tepkimelerin çoğunda tepkimeye girenlerin tümü ürünler oluştukça çarpışarak girenleri oluşturmaya başlarlar ve bir süre sonra girenlerin ürünlere dönüşme hızı ile ürünlerin girenlere dönüşme hızı eşitlenir. Bu durumda tepkime gerçekte devam etmesine rağmen, ortamdaki madde miktarlarında ve derişimlerinde bir değişim gözlenmez. Buna **dinamik denge** denir. Denge tepkimelerinde tam verim yoktur.

Denge hali;

- Sabit sıcaklıkta kapalı sistemlerde renk, basınç..... gibi gözlenebilen özelliklerin değişmez duruma gelmesiyle kurulur.
- Çift yönlü ok ile gösterilir.
- İleri tepkime hızının geri tepkime hızına eşit olduğu sistemlerde kurulur.
- Maddelerin derişimlerinin değişmediği durumlarda kurulur.
- Tepkimenin mekanizmasına bağlı olmayan dinamik bir olaydır. Yani hareketlidir. Tepkime durmaz, hız sıfır olmaz.
- Mikroskobik olayların devam ettiği makroskobik olayların durduğu anda kurulur.
- Tepkimede en az enerjili durum ile en fazla düzensizliğin uzlaştığı durumlarda kurulur.

**Minimum Enerji ve
Maksimum Düzensizlik
Eğilimi**

Termodinamik yasalarına göre, evrende bulunan tüm maddeler en düşük enerjili ve en düzensiz yapıda bulunmak isterler. Bu iki eğilim birbirinin tersi olaylarla gerçekleşebilir.

6.Ünite / KİMYASAL TEPKİMELERDE DENGE**1. TEST****Kimyasal Denge ve
Denge İfadeleri****1. Denge tepkimeleri ile ilgili;**

- Kapalı sistemlerde gerçekleşir.
- Tam verimli tepkimelerde denge kurulmaz.
- Denge anında tepkimede ürün oluşumu durur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2. Denge tepkimeleri ile ilgili;

- Sıcaklık sabittir.
- Ürünlerin ve girenlerin derişimleri her zaman eşittir.
- Dinamik bir olaydır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

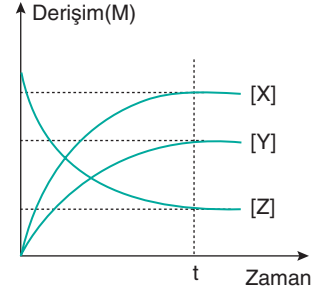
3. $2X(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2XO(g) + 40 \text{ kkal}$ **denge tepkimesi ile ilgili;**

- Fizikseldir.
- Maksimum düzensizlik eğilimi girenler yönündedir.
- Minimum enerji eğilimi ürünler yönündedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I ve III

4. Sabit sıcaklıkta kapalı bir kaptaki X, Y ve Z gazlarının tepkime sonucunda derişimlerinin zamanla değişimi grafikteki gibidir.

**Buna göre,**

- Tepkime t anında dengeye ulaşmıştır.
- Denge anında X, Y ve Z gazlarının derişimleri farklıdır.
- Z gazı ayrışarak, X ve Y gazlarını oluşturmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. Gaz fazında gerçekleşen kimyasal bir tepkimenin denge bağıntısı aşağıdaki gibidir.

$$K_c = \frac{[Z] \cdot [T]^2}{[X]^3 \cdot [Y]^{1/2}}$$

Buna göre, tepkimenin denklemini aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $Z + 2T \rightleftharpoons 3X + 1/2Y$
B) $Z + T \rightleftharpoons 3X + 2Y$
C) $3X + 1/2Y \rightleftharpoons Z + 2T$
D) $3X + 1/2Y \rightleftharpoons Z + T$
E) $X + 2Y \rightleftharpoons Z + 2T$

Palme Yayınevi

6. $2X + Y_2 \rightleftharpoons 2XY$
tepkimesinin derişimler türünden denge bağıntısı;

$$K_c = \frac{[XY]^2}{[Y_2]}$$

şeklindedir.

Buna göre, tepkime ile ilgili;

- I. Y_2 , suda çözünmüş haldedir.
II. X, sıvı haldedir.
III. Heterojen dengedir.

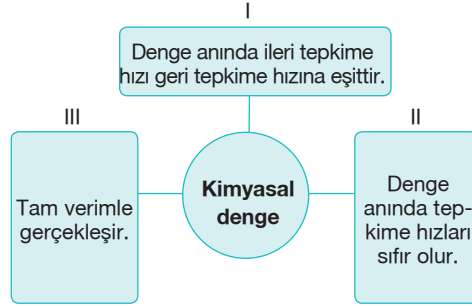
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıdaki denge tepkimelerinin hangisinde maksimum düzensizlik eğilimi girenler lehinedir?

- A) $2Pb_3O_4(k) \rightleftharpoons 6PbO(k) + O_2(g)$
B) $2NOCl(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Cl_2(g)$
C) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
D) $KClO_3(k) \rightleftharpoons KCl(k) + 3/2O_2(g)$
E) $H_2O(s) \rightleftharpoons H_2O(g)$

9.



Kimyasal denge ile ilgili yukarıdaki kavram haritasında verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. I. $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
 $K_c = \frac{[PCl_3] \cdot [Cl_2]}{[PCl_5]}$
II. $CaO(k) + CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(k)$
 $K_c = [CO_2]$
III. $Na(k) + H_2O(s) \rightleftharpoons NaOH(suda) + \frac{1}{2}H_2(g)$
 $K_p = P_{H_2}^{1/2} \cdot P_{NaOH}$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangilerinin denge bağıntısı doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. I. $C(k) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$
II. $Br_2(suda) + H_2O_2(suda) \rightleftharpoons 2Br^-(suda) + 2H^+(suda) + O_2(g)$
III. $4HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$
Yukarıda verilenlerden hangileri heterojen denge tepkimesidir?

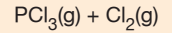
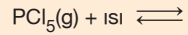
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar

Tepkimelerde bu iki faktör değerlendirilirken şu özelliklere dikkat edilir;

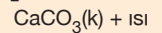
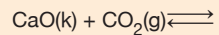
- Sıvılar katılara göre, gazlar sıvılara göre daha düzensizdir.
- Mol sayısı fazla olan gaz az olana göre daha düzensizdir.
- Katı sıvıda çözünürse düzensizliği artar. Gaz sıvıda çözünürse düzensizliği azalır.
- Bir reaksiyonda ısının bulunduğu taraf minimum enerji eğiliminin olduğu taraftır.

Örneğin;



denkleminde göre, maksimum düzensizlik eğilimi ürünlere doğru, minimum enerji eğilimi girenlere doğrudur.

$ısı + N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ denkleminde göre, maksimum düzensizlik eğilimi ürünlere doğru, minimum enerji eğilimi girenlere doğrudur.



denkleminde göre, maksimum düzensizlik eğilimi girenlere doğru, minimum enerji eğilimi ürünlere doğrudur.

! Uyarı

Girenlerin ve ürünlerin aynı fiziksel hallerde olduğu tepkimelerde kurulan dengeye **homojen denge** denir.

$CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)$ tepkimesindeki denge homojendir.

Girenlerin ve ürünlerin farklı fiziksel hallerde olduğu tepkimelerde kurulan dengeye **heterojen denge** denir.

$BaCO_3(k) \rightleftharpoons BaO(k) + CO_2(g)$ tepkimesindeki denge heterojendir.



Video Çözümler



2. TEST

Denge Bağlantısı

Kapalı bir sistemde ve sabit sıcaklıkta kurulan

$aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g) + dD(g)$
dengesinde ileri tepkime hızı geri tepkime hızına eşittir.

İleri tepkime hızı = $k_i [A]^a [B]^b$

Geri tepkime hızı = $k_g [C]^c [D]^d$

$$r_{\text{ileri}} = r_{\text{geri}}$$

$$k_i [A]^a [B]^b = k_g [C]^c [D]^d$$

$$\frac{k_i}{k_g} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

Hız sabitlerinin oranı derişimler türünden denge sabiti olarak adlandırılan K_c ile gösterilir.

$$\frac{k_i}{k_g} = K_c \Rightarrow K_c = \frac{[\text{ürünler}]}{[\text{girenler}]}$$

• Denge bağlantılarında saf katı ve sıvıların derişimleri yer almazken gaz haldeki ya da çözelti halindeki maddeler yer alırlar.

• Mekanizmalı tepkimelerde denge bağlantısı toplu tepkimeye göre yazılır.

• Gaz fazında gerçekleşen tepkimelerde gazların derişimleri yerine kısmi basınçları alınarak denge bağlantısı yazılabilir ve denge sabiti K_p ile gösterilir.

K_p – K_c İlişkisi

Bir denge tepkimesinde K_p ile K_c arasında

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$$

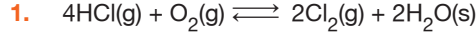
ilişkisi vardır.

R = İdeal gaz sabiti

$$\left(\frac{22,4}{273} \approx 0,082 \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}} \right)$$

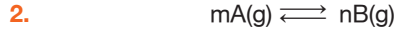
T = Mutlak sıcaklık (K)

Δn = Gaz haldeki ürünlerin kat sayıları toplamı ile gaz haldeki girenlerin kat sayıları toplamı farkıdır.



tepkimesi için derişimler türünden denge sabiti (K_c) ile kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_p) arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $K_p = K_c (RT)$ B) $K_p = K_c (RT)^{-1}$
C) $K_p = K_c (RT)^{-3}$ D) $K_p = K_c (RT)^3$
E) $K_p = K_c$



tepkimesinin 0°C taki derişimler türünden denge sabiti (K_c) 2, kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_p) 44,8'dir.

Buna göre, $m-n$ farkı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2



- 2 ile genişletilmiştir.
• Sonra ters çevrilmiştir.

Böylece gaz fazında oluşan tepkime

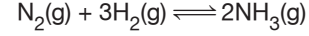
$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]}$$

şeklinde belirtildiğine göre,

- I. Başlangıçtaki tepkime
 $SO_3(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g)$
şeklindedir.
II. Başlangıçtaki tepkime SO_2 gazının yanmasına aittir.
III. Oluşan tepkimenin kısmi basınçlar ve derişimler türünden denge sabiti ilişkisi
 $K_c = K_p (RT)$ olarak belirtilebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

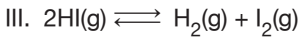
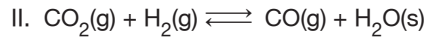
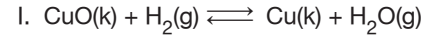
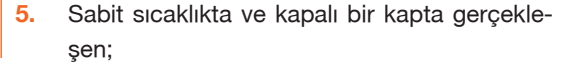
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



denge tepkimesine göre olmaktadır.

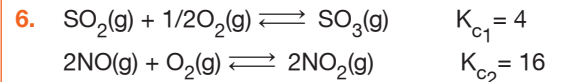
273°C sıcaklıkta, kapalı bir kaptaki gerçekleşen bu tepkimenin derişimler türünden denge sabiti (K_c) 44,8 olduğuna göre, kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_p) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 44,8 B) 22,4 C) $\frac{1}{11,2}$
D) $\frac{1}{22,4}$ E) $\frac{1}{44,8}$

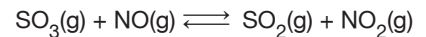


yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_p) ile derişimler türünden denge sabiti (K_c) arasında $K_p = K_c$ ilişkisi vardır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

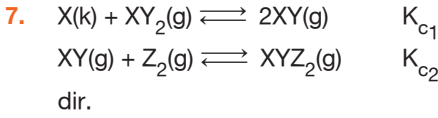


olduğu bilindiğine göre,

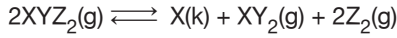


tepkimesinin derişimler türünden denge sabiti (K_c) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16



Buna göre,

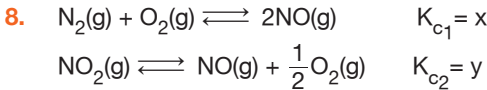


tepkimesinin aynı sıcaklıkta kısmi basınçlar türünden denge sabitinin değeri (K_p), K_{c1} ve K_{c2} türünden aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

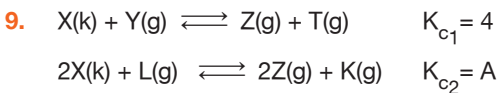
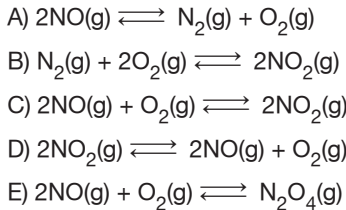
A) $K_p = \frac{RT}{K_{c1} \cdot K_{c2}^2}$ B) $K_p = \frac{K_{c1}}{K_{c2}^2} \cdot RT$

C) $K_p = \frac{K_{c1}}{K_{c2}^2} \cdot (RT)^2$ D) $K_p = \frac{K_{c1} \cdot K_{c2}}{(RT)^2}$

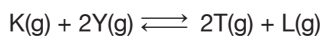
E) $K_p = \frac{K_{c1}}{K_{c2}} \cdot RT$



Tepkimeleri ve derişimler türünden denge sabitleri bilindiğine göre, aynı sıcaklıkta denge sabiti $\frac{x}{y^2}$ olan tepkime aşağıdakilerden hangisidir?



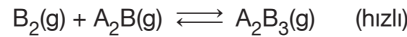
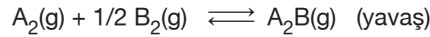
Yukarıdaki tepkimeler ve derişimler türünden denge sabitleri verilmiştir.



tepkimesinin derişimler türünden denge sabiti (K_c) 8 olduğuna göre, A değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,5 B) 1 C) 2 D) 4 E) 6

10. Mekanizma basamakları,

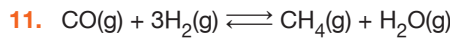


olan tepkimenin derişimler türünden denge bağıntısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{[A_2B]}{[A_2] \cdot [B_2]^{1/2}}$ B) $\frac{[A_2] \cdot [B_2]^{1/2}}{[A_2B]}$

C) $\frac{[A_2B_3]}{[B_2] \cdot [A_2B]}$ D) $\frac{[A_2] \cdot [B_2]^{3/2}}{[A_2B_3]}$

E) $\frac{[A_2B_3]}{[A_2] \cdot [B_2]^{3/2}}$



tepkimesinin belirli bir sıcaklıktaki derişimler türünden denge sabiti (K_c) bilinmektedir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta tepkime ile ilgili;

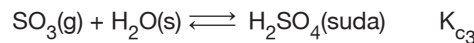
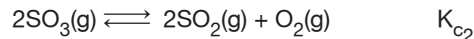
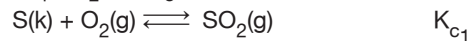
I. 2 ile çarpılmış halinin denge sabiti

II. $\frac{[CO] \cdot [H_2]^3}{[CH_4] \cdot [H_2O]}$ kesrinin değeri

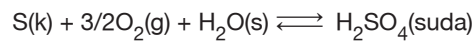
III. İleri ve geri tepkimelerin hız sabitleri oranı
 niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

12. Aynı sıcaklıkta gerçekleştirilen aşağıdaki tepkimelerin derişimler türünden denge sabitleri K_{c1} , K_{c2} ve K_{c3} 'tür.



Bu verilere göre,



tepkimesinin aynı sıcaklıktaki denge sabiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{K_{c1} \cdot K_{c2}}{K_{c3}}$ B) $\frac{K_{c1} \cdot K_{c3}}{K_{c2}}$

C) $\frac{K_{c1} \cdot K_{c3}}{\sqrt{K_{c2}}}$ D) $\frac{\sqrt{K_{c2}}}{K_{c1} \cdot K_{c3}}$

E) $K_{c1} \cdot K_{c3} \cdot \sqrt{K_{c2}}$



Temel Kavramlar

KİMYASAL REAKSİYON İLE DENGE SABİTİ (K_c) ARASINDAKİ İLİŞKİ

- a. Reaksiyon denklemi ters çevriliyorsa K_c değerinin çarpmaya göre tersi alınır.
- b. Reaksiyon denklemi herhangi bir katsayı ile çarpılıyorsa, bu katsayı K_c değerine üs olarak yazılır.
- c. Reaksiyon denklemi herhangi bir sayıya bölünüyorsa, K_c değerine bu sayının çarpmaya göre tersi üs olarak yazılır.
- d. Reaksiyon denklemi, iki veya daha fazla kimyasal tepkimenin toplamı şeklinde yazılıyorsa toplam tepkimenin denge sabiti, toplanan tepkimelerin denge sabitlerinin çarpımına eşittir.



Örnek

$A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$
 tepkimesinin belirli bir sıcaklıktaki denge sabiti (K_c) $\frac{1}{4}$ 'tür. Aynı sıcaklıktaki $mC(g) \rightleftharpoons mA(g) + mB(g)$ tepkimesinin denge sabiti ise (K_c) 64'tür.

Buna göre, tepkimedeki "m" sayısı nedir?

Çözüm:

Tepkime ters çevrilip 3 ile çarpılırsa (K_c) $= \left(\frac{1}{4}\right)^{-1} = 4$
 $4^3 = 64$ (üç ile çarpılırsa)
 Dolayısıyla m sayısı 3'tür.



Video Çözümler



3. TEST

DENGEEYE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

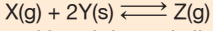
Denge halinde bulunan bir tepkimede ileri tepkime hızı geri tepkime hızına eşittir. Dışarıdan bir etki yapılmadığı sürece denge bozulmaz. Dengeye etki eden faktörler Le Chatelier (Lö şatölye) prensibi ile açıklanabilir.

Le Chatelier Prensibi: Denge sistemine dengeyi bozmak üzere dıştan bir etki yapılırsa sistem bu etkiyi azaltacak yönde bozulur ve yeni denge kurulur.

A. Derişim Etkisi

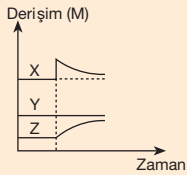
Denge durumunda maddelerin derişimleri sabittir. Dengeye etki eden maddelerden birinin derişimi artırılırsa, denge bu maddenin derişimini azaltacak yöne doğru kayar.

Örneğin;



tepkimesi dengede iken

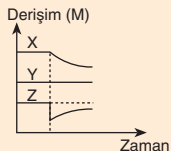
1. Sabit sıcaklıkta ve hacimde X gazı eklenirse;
 - Denge ürünler yönüne kayar.
 - Y sıvısının derişimi değişmez.
 - Y sıvısının mol sayısı azalır.
 - Z nin derişimi artar.
 - X'in derişimi artar.
 - K_c değişmez.



Eklenen maddenin ikinci denge derişiminin ilk denge derişiminden büyük olduğuna dikkat ediniz.

2. Sabit sıcaklık ve hacimde Z gazı uzaklaştırılırsa;

- Denge ürünler yönüne kayar.
- X gazı derişimi azalır.
- Y sıvısı derişimi değişmez.
- Y sıvısının mol sayısı azalır.
- Z gazı derişimi azalır.
- K_c değişmez.



1. Sabit hacimli kapta belirli bir sıcaklıkta;



tepkimesi dengededir. Aynı sıcaklıkta kaptan bir miktar NOCl_2 gazı uzaklaştırılıyor.

Buna göre, aynı sıcaklıkta dengeye ulaşan sistem için aşağıdaki değişimlerden hangisi doğrudur?

	[NOCl]	[NO]	Denge Sabiti
A)	Azalır	Azalır	Değişmez
B)	Azalır	Artar	Değişmez
C)	Artar	Azalır	Artar
D)	Azalır	Artar	Artar
E)	Artar	Artar	Değişmez

2. Gaz fazında gerçekleşen bir tepkime ile ilgili;

- I. Sıcaklık
- II. Katalizör
- III. Madde derişimi

yukarıdaki niceliklerden hangileri hem denge sabitini hem de dengeyi değiştirir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g) + \text{ısı}$ tepkimesi dengedeyken;

- I. Sabit sıcaklıkta kabın hacmini artırma
- II. Sabit hacimli kapta, sabit sıcaklıkta O_2 gazı ekleme
- III. Sabit hacimde sıcaklığı artırma

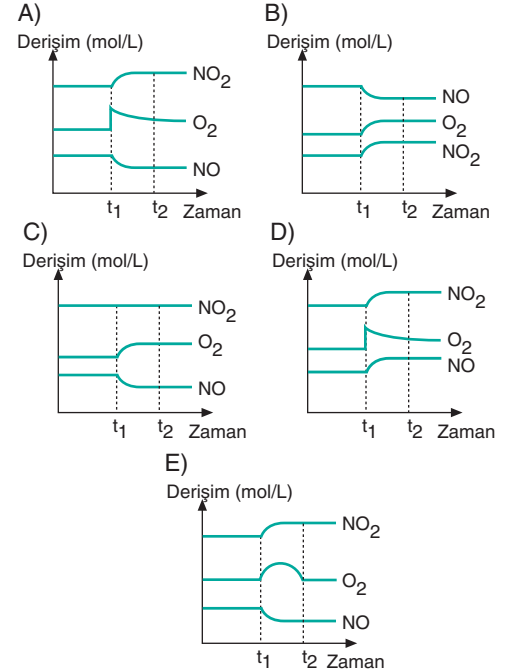
işlemlerinden hangileri tek başına uygulandığında dengedeki tüm maddelerin derişimleri azalır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

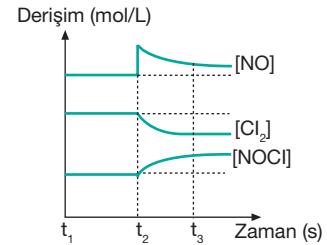
4. $2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$

tepkimesi dengede iken, kaba sabit sıcaklıkta bir miktar O_2 gazı ekleniyor.

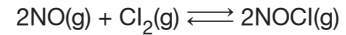
Sistemin yeniden dengeye ulaşma sürecini gösteren aşağıdaki grafiklerden hangisi doğrudur?



- 5.



25°C'de sabit hacimli kapalı bir kapta gerçekleşen



denge tepkimesindeki türlerin derişiminin zamanla değişim grafiği yukarıda verilmiştir.

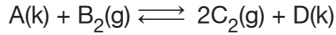
Buna göre,

- I. $t_1 - t_2$ zaman aralığında ileri yöndeki tepkime hızı geri yöndekinden büyüktür.
- II. $t_2 - t_3$ zaman aralığında tepkime dengededir.
- III. t_3 anından sonra ileri ve geri yöndeki tepkime hızları eşit olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. Sabit hacimli bir kapta gerçekleşen,



tepkimesinde dengedeki B_2 gazı miktarı, 800 K de 0,5 mol, 1000 K de 0,2 mol olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime endotermiktir.
B) Karışımda 800 K deki molekül sayısı 1000 K dekenden fazladır.
C) 1000 K deki denge sabitinin değeri 800 K dekenden büyüktür.
D) Sıcaklık 800 K'den 1000 K'ne çıkarıldığında geri tepkime hızı artar.
E) C gazının 1000 K deki mol sayısı 800 K dekenden fazladır.

7. $2X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2X_2Y(g)$

tepkimesinin sıcaklığı yükseltildiğinde ortamdaki molekül sayısının arttığı gözleniyor.

Buna göre, tepkime ile ilgili;

- I. Isı vererek gerçekleşir.
II. Sıcaklık artındığında K_c değeri artar.
III. Sıcaklık düşürüldüğünde X_2Y gazının derişimi zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. $3A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g) + 2D(s)$

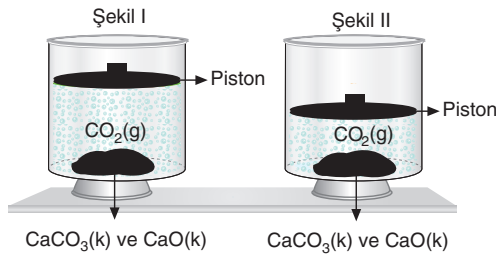
tepkimesi için 25°C de $K_c=10$, 100°C de $K_c=9$ olduğuna göre;

- I. Tepkime ekzotermiktir.
II. Minimum enerji eğilimi ürünler lehinedir.
III. Sıcaklığı değiştirmek dengenin yönünü etkilemez.

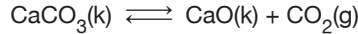
yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

- 9.



Şekil I'de



tepkimesi dengededir.

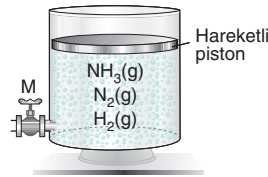
Sabit sıcaklıkta piston Şekil II'deki konuma getirilirse,

- I. CO_2 gazının derişimi değişmez.
II. CO_2 gazının mol sayısı azalır.
III. Toplam katı kütlesi artar.

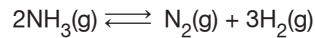
yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 10.



Şekildeki sürtünmesiz hareketli pistonlu kapta,



dengesi kurulmuştur.

Kaba M musluğundan aynı sıcaklıkta He gazı gönderilirse aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) H_2 gazının mol sayısı azalır.
B) Tepkime reaktif yönüne çalışır.
C) N_2 ve H_2 gazlarının kısmi basınçları artar.
D) Toplam basınç artar.
E) Kaptaki tüm maddelerin derişimi azalır.

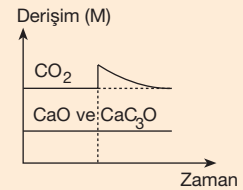
Temel Kavramlar

3. Sabit sıcaklıkta Y sıvısı eklenirse;
♦ Dengeyi etkilemez.
♦ Y sıvısının derişimi değişmez.
♦ Y sıvısının mol sayısı artar.

! Uyarı

$CaCO_3(k) \rightleftharpoons CaO(k) + CO_2(g)$ tepkimesi dengede iken tepkime kabına aynı sıcaklıkta bir miktar CO_2 gazı eklenirse

- ♦ Denge girenler yönüne kayar.
♦ CO_2 gazının denge derişimi değişmez.
♦ $CaCO_3$ katısının mol sayısı artar.
♦ $CaCO_3$ katısının derişimi değişmez.
♦ CaO katısının mol sayısı azalır.
♦ CaO katısının derişimi değişmez.



B. Katalizör Etkisi

Dengedeki bir sisteme dışarıdan uygun bir katalizör eklendiğinde; katalizör ileri ve geri tepkimelerin aktifleşme enerjilerini düşürdüğünden ileri ve geri tepkime hızları aynı oranda artar. Dolayısıyla denge konumu bozulmaz ve denge sabiti değişmez.

Katalizör, tepkimenin verimini artırmaz, sadece dengeye ulaşma süresini kısaltır.

C. Sıcaklık Etkisi

Sıcaklık değişimi denge sabitini değiştiren tek etkidir. Sıcaklık değişiminin dengeye etkisi tepkimenin endotermik ya da ekzotermik olması ile ilgilidir.

Endotermik tepkimelerde;

$A(g) + ısı \rightleftharpoons B(g)$ tepkimesinde sıcaklık artışı dengeyi ürünler lehine bozar, B gazının derişimi artarken, A gazının derişimi azalır. K_c büyür.



Video Çözümler

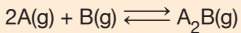


4. TEST

Ekzotermik tepkimelerde;

$A(g) \rightleftharpoons B(g) + ısı$
tepkimesinde sıcaklık artışı dengeyi girenler yönüne bozar. A gazının derişimi artarken B gazının derişimi azalır. K_c azalır. Sıcaklık düşürüldüğünde ise tam tersi olur.

Örneğin,



$$T_1: 100\text{ K} \quad K_{c_1}: 3 \cdot 10^{-4}$$

$$T_2: 200\text{ K} \quad K_{c_2}: 5 \cdot 10^{-6}$$

denge tepkimesi ile ilgili yukarıdaki değerler verilmiştir.

1. Tepkime ekzotermiktir. (sıcaklık arttığında K_c azalmış)
2. Sıcaklık artırıldığında denge girenler yönüne kayar.
3. 150 K'deki K_c , K_{c_1} ile K_{c_2} arasındadır.
4. 250 K'deki K_c , K_{c_2} 'den küçüktür.
5. $E_{ai} < E_{ag}$ 'dir.
6. A_2B 'nin ısı kapsamı, A ve B'ninkinden küçüktür.
7. Sıcaklık artırılırsa, kaptaki toplam molekül sayısı artar.
8. Tepkime sırasında ısı açığa çıkacağından ortamın sıcaklığı artar.

D. Basınç – Hacim Etkisi

Gaz fazında gerçekleşen tepkimelerde basıncın artması hacmin azalması dengenin gaz fazında daha az mol sayısı içeren tarafına kaymasına neden olur. Hacmin büyütülmesi dengenin gaz fazında daha çok mol sayısı içeren tarafına kaymasına neden olur. Ürünler ve girenler tarafında gaz fazında mol sayıları eşit ise hacim değişimi dengeyi bozmaz. Hacim artışı ile tüm maddelerin derişimi azalırken, hacmin azalması ile tüm maddelerin derişimi artar.

1. Sadece katı ve gaz fazlarından oluştuğu bilinen,



tepkimesinin derişimler türünden denge sabiti bağıntısı

$$K_c = \frac{[Z]}{[Y]^2}$$

şeklinde dir.

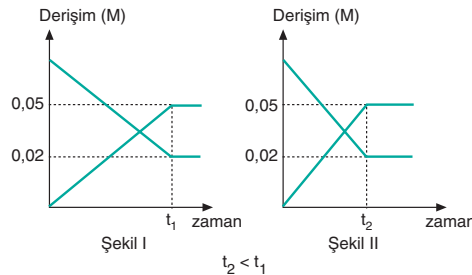
Buna göre, dengedeki tepkime ile ilgili;

- I. X ve Q katıdır.
- II. Sabit sıcaklıkta basınç artışı dengeyi ürünler yönüne kaydırır.
- III. Sabit hacimde ve sıcaklıkta X'in miktarı arttıkça, daha çok Q oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2.



Şekil – I, Z ve K gazlarından Y ve L gazları oluşması denge olayına ait derişim-zaman grafiğidir.

Olayın denklemi,



şeklinde dir.

Buna göre, aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulandığında Şekil-II'deki grafik oluşur?

- A) Sabit hacimde sıcaklığı yükseltmek
- B) Sabit hacimde sıcaklığı düşürmek
- C) Sabit hacimde ve sıcaklıkta K gazı ilave etmek
- D) Sabit hacimde ve sıcaklıkta katalizör kullanmak
- E) Sabit sıcaklıkta hacmi artırmak

3. Kapalı bir kaba renksiz C_2H_4 gazı ile kırmızı renkli Br_2 çözeltisi konulduğu zaman $C_2H_4(g) + Br_2(suda) \rightleftharpoons C_2H_4Br_2(suda)$ renksiz kırmızı renksiz dengesi kuruluyor.

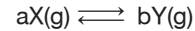
Tepkime kabının sıcaklığı artırıldığında ortam renginin koyulaştığı gözlemlendiğine göre,

- I. Tepkime ekzotermiktir.
- II. Maksimum düzensizlik eğilimi girenler lehinedir.
- III. Sıcaklık azaltıldığında derişimler türünden denge sabitinin (K_c) değeri büyür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4.



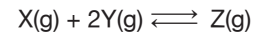
tepkimesi dengede yken;

- I. Sabit hacimde sıcaklık artırıldığında X gazının miktarı
- II. Sabit hacimde ve sıcaklıkta kaba Y gazı eklendiğinde X gazının miktarı
- III. Sabit sıcaklıkta hacim artırıldığında Y gazının miktarı

arttığına göre, bu gözlemlerden hangileri tepkime denkleminde $b > a$ olduğunu kanıtlar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5.



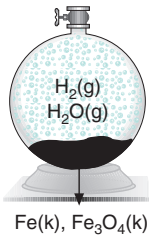
denge tepkimesinde katalizör kullanıldığında;

- I. Tepkimenin dengeye gelme süresi kısılır.
- II. İleri ve geri tepkimenin aktifleşme enerjileri düşer.
- III. Tepkimenin denge sabiti değişmez.

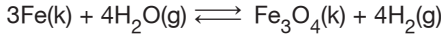
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

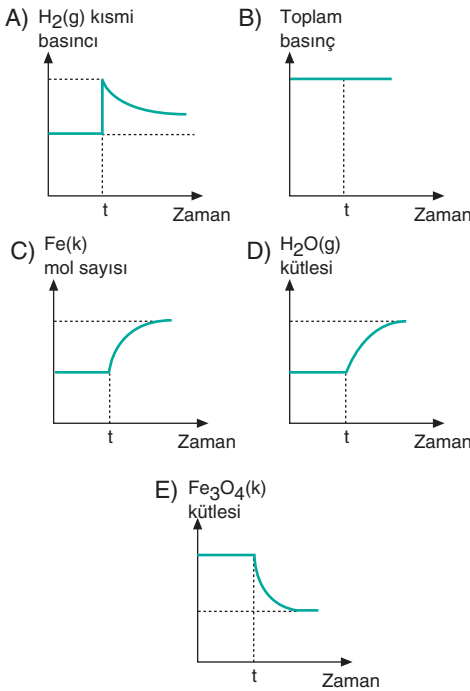
6.



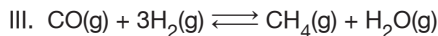
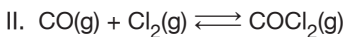
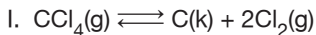
Yukarıdaki sistemde


tepkimesi dengede iken kaba sabit sıcaklıkta t anında bir miktar H_2 gazı ekleniyor.

Buna göre, sistemin tekrar dengeye gelmesine ilişkin çizilen aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



7. Sürtünmesiz pistonlu kapta sabit sıcaklıkta gerçekleşen



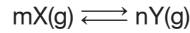
yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde pistonun aşağıya doğru itilmesi dengenin ürünler lehine bozulmasına neden olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III


tepkimesi dengede iken sabit hacimde sıcaklık azaltılırsa, toplam molekül sayısı (N), NO'nun kütlesi (m) ve derişimler türünden denge sabitinin (K_c) sayısal değeriindeki değişim için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

	N	m	K_c
A)	Artar	Artar	Artar
B)	Azalı	Azalı	Artar
C)	Azalı	Azalı	Azalı
D)	Artar	Değişmez	Artar
E)	Artar	Azalı	Azalı

9. Kapalı bir kapta,



tepkimesi dengede iken;

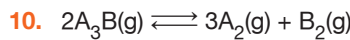
- Sabit hacimde sıcaklık azaltılırsa, Y gazının derişimi azalıyor.
- Sabit sıcaklıkta kabın hacmi artırılırsa X gazının derişimi Y gazının derişimine göre daha çok azalıyor.

Buna göre,

- $n > m$ dir.
- Sıcaklık artırıldığında denge sabitinin sayısal değeri artar.
- Tepkime entalpisinin (ΔH) işareti negatiftir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



denge tepkimesinde minimum enerjiye eğilim girenler lehinedir.

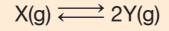
Buna göre, bu tepkime ile ilgili,

- İleri tepkimenin aktifleşme enerjisi, geri tepkimeninkinden daha büyüktür.
- Sıcaklık azaldıkça toplam molekül sayısı artar.
- Tepkime ekzotermiktir.

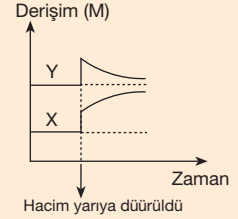
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar



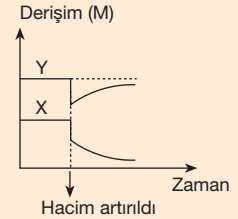
tepkimesi dengede iken sabit sıcaklıkta tepkime kabının hacmi yarıya düşürülürse bütün maddelerin derişimi önce artar. Daha sonra denge mol sayısı az olan tarafa kayacağından Y'nin derişimi azalır, X'in ki biraz daha artar.



Benzer şekilde



tepkimesi dengede iken sabit sıcaklıkta kap hacmi artırılırsa tüm maddelerin derişimi önce azalır. Daha sonra denge mol sayısı çok olan tarafa kayacağından Y'nin derişimi biraz daha artarken, X'in derişimi azalır.



! Uyarı

- Gazların her iki taraftaki kat sayılar toplamı eşitse basınç - hacim değişimi derişimleri değiştirir ancak dengeyi bozamaz.
- Sabit sıcaklık ve hacimde maddelerle etkileşmeyen gaz eklendiğinde (örneğin soy gaz) dengede yer alan gazların kısmi basınçları değişmediğinden denge bozulmaz.
- Sabit sıcaklık ve basınçta (örneğin hareketli pistonlu kapta) maddelerle etkileşmeyen gaz eklendiğinde kaptaki toplam basınç değişmez ancak hacim artışıyla denge mol sayısının çok olduğu yöne doğru bozulur.



Video Çözümler



5. TEST

Denge Sabiti ve Hesaplamaları

Denge sabiti ile ilgili hesaplamalar yapılırken dengedeki maddelerin derişimleri yerine yazılarak denge sabiti hesaplanır. Maddelerin mol sayıları verilirse kabın hacmine bölünerek derişimler bulunmalıdır.

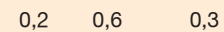
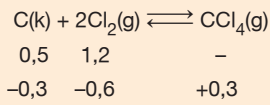
Örnek

1 litrelik kapalı bir kaba 0,5 mol C(k) ve 1,2 mol Cl₂(g) konularak başlatılan;
 $C(k) + 2Cl_2(g) \rightleftharpoons CCl_4(g)$
 tepkimesi belirli bir sıcaklıkta dengeye ulaştığında kaptaki 0,2 mol C katısı bulunuyor.

Buna göre, aynı sıcaklıkta derişimler türünden denge sabiti (K_c) kaçtır?

Çözüm:

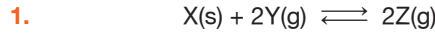
Hacim 1 litre olduğundan mol sayıları derişime eşittir.



$$K_c = \frac{[CCl_4]}{[Cl_2]^2}$$

$$K_c = \frac{0,3}{(0,6)^2}$$

$$K_c = \frac{5}{6}$$



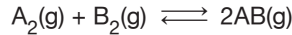
tepkimesinin derişimler türünden denge sabiti (K_c) 0,64 tür.

2 litrelik bir kaptaki dengede 1 mol X sıvısı ve 2 mol Y gazı bulunduğuna göre, Z gazının mol sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 16 B) 8 C) 1,6 D) 1,2 E) 1

2. Belirli bir sıcaklıkta 1 litrelik bir kaba 1 mol A₂ ve 1 mol B₂ gazları konuluyor. Tepkime dengeye ulaştığında kaptaki 0,2 mol A₂ gazı bulunuyor.

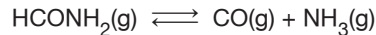
Buna göre,



tepkimesinin bu sıcaklıktaki derişimler türünden denge sabiti (K_c) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 64 B) 16 C) 8 D) 4 E) 2

3. 2 litrelik bir kaba 1 mol HCONH₂ gazı konularak başlatılan,



tepkimesinde sabit sıcaklıkta HCONH₂ gazının molce % 40'ı ayrıştığında dengeye ulaşılıyor.

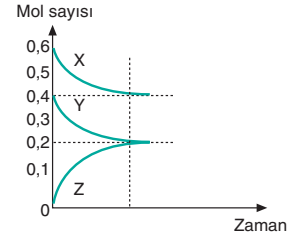
Buna göre, aynı sıcaklıkta;

- Dengedeki NH₃ gazının derişimi 0,2 mol/L dir.
- Derişimler türünden denge sabiti (K_c) $\frac{2}{15}$ 'tir.
- Dengede toplam 1,4 mol gaz bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

4.



Belirli bir sıcaklıkta, bir kaba konulan X ve Y gazlarından Z gazının oluşturulmasına ilişkin denge tepkimesinin mol sayısı-zaman grafiği şekilde gibidir.

Bu sıcaklıkta tepkimenin derişimler türünden denge sabiti (K_c) 5 olduğuna göre kap hacmi kaç litredir?

(Tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirilmiştir.)

- A) 0,4 B) 0,5 C) 1 D) 2 E) 4

Palme Yayınevi



1 litrelik kapalı bir kaba 1 mol A ve bir miktar B gazları konularak başlatılan tepkime dengeye ulaştığında kaptaki 0,5 mol C gazının bulunduğu belirleniyor.

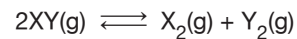
Buna göre, başlangıçta kaba kaç mol B gazı konulmuştur?

- A) 0,50 B) 0,75 C) 1,0
 D) 1,25 E) 1,50

6.

1 litrelik tepkime kabına 1 mol XY gazı konuluyor.

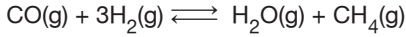
Bir T sıcaklığında



tepkimesinin derişimler türünden denge sabiti (K_c) 4 olduğuna göre, denge anında kaptaki kaç mol XY gazı bulunur?

- A) 0,6 B) 0,5 C) 0,4
 D) 0,2 E) 0,1

7. 1 litrelik sabit hacimli kaba 4 mol CO ve 8 mol H₂ gazları konularak başlatılan

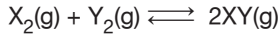


tepkimesi belirli bir sıcaklıkta dengeye ulaşıyor.

Denge anında ürünlerin toplam mol sayısı girenlerin toplam mol sayısına eşit olduğuna göre, tepkimenin aynı sıcaklıktaki derişimler türünden denge sabiti (K_c) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 4 E) 6

8. Kapalı bir kaptaki eşit molde X₂ ve Y₂ gazları ile başlatılan;

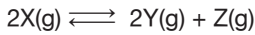


tepkimesi sabit sıcaklıkta dengeye ulaştığında kaptaki 0,4 mol XY gazı bulunmaktadır.

Tepkimenin bu sıcaklıkta derişimler türünden denge sabiti (K_c) 16 olduğuna göre, başlangıçtaki X₂ gazı kaç moldür?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3
D) 0,4 E) 0,6

9. 1 litrelik kaptaki 3 mol X gazı ile başlatılan,

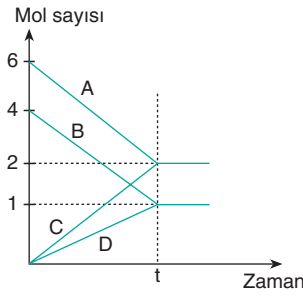


tepkimesi t °C'de dengeye ulaştığında;

X gazının mol sayısının Y gazının mol sayısına oranı $\left(\frac{n_X}{n_Y}\right)$ 2 olduğuna göre, tepkimenin derişimler türünden denge sabiti (K_c) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{5}{2}$ B) $\frac{2}{7}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{3}{8}$

10.

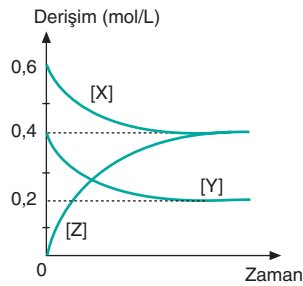


Yukarıdaki grafik gaz fazında gerçekleşen bir tepkimede maddelerin mol sayılarının zamanla bağlı değişimini göstermektedir.

Buna göre, 1 litrelik sabit hacimli kaptaki gerçekleşen tepkimenin derişimler türünden denge bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $K_c = \frac{[\text{C}]^2[\text{D}]}{[\text{A}]^2[\text{B}]}$ B) $K_c = \frac{[\text{A}]^4[\text{B}]^3}{[\text{C}]^2[\text{D}]}$
C) $K_c = \frac{[\text{A}][\text{B}]}{[\text{C}][\text{D}]}$ D) $K_c = \frac{[\text{C}][\text{D}]}{[\text{A}][\text{B}]}$
E) $K_c = \frac{[\text{C}]^2[\text{D}]}{[\text{A}]^4[\text{B}]^3}$

11.



2 litrelik sabit hacimli kaptaki bir tepkimede maddelerin derişimlerinin zamanla değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, tepkimenin derişimler türünden denge sabiti (K_c) aşağıdakilerden hangisidir? (Tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirilecektir.)

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16



Temel Kavramlar

KİSMİ BASINÇLAR

TÜRÜNDEN DENGE

SABİTİ HESAPLANMASI

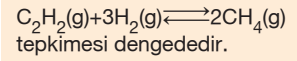
Kısmi basınç biriminden denge sabitinde denge kesrine kısmi basınçlar yazılır.



Örnek



Sabit hacimli kaptaki belirli bir sıcaklıkta 0,1 mol C₂H₂, 0,3 mol H₂ ve 0,2 mol CH₄ gazları varken,



Denge anında kaptaki toplam basınç 1,2 atmosfer olduğuna göre, tepkimenin kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_p) kaçtır?

Çözüm:

Dengede toplam

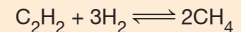
0,1 + 0,3 + 0,2 = 0,6 mol gaz vardır.

0,6 mol 1,2 atm

0,1 mol x

x = 0,2 atm'lik basınç yapan C₂H₂'dir.

Aynı şekilde 0,4 atm'lik basınç CH₄ tarafından, 0,6 atm'lik basınç H₂ tarafından yapılır.



0,2 0,6 0,4

$$K_p = \frac{(0,4)^2}{(0,2)(0,6)^3}$$

$$K_p = \frac{100}{27}$$



Video Çözümler

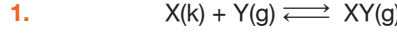


6. TEST

TEPKİME YÖNÜNÜN BELİRLENMESİ

Bir tepkimede yer alan maddelerden tümü tepkime ortamında bulunuyorsa, tepkime dengede olabilir veya girenler ya da ürünler yönünde ilerleyebilir. Bu durumda denge kesri (Q_c) denilen bir niceliğin hesaplanması ve bu değerin tepkimenin gerçek denge sabiti ile karşılaştırılması gerekir.

- $Q_c = K_c$ ise sistem dengededir. Madde derişimleri değişmez.
- $Q_c < K_c$ ise sistem dengede değildir. Dengeye gelmesi için denge ürünler yönüne kayması gerekir.
- $Q_c > K_c$ ise sistem dengede değildir. Girenler yönüne kayar.



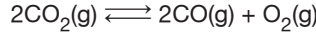
tepkimesinin belirli bir sıcaklıkta derişimler türünden denge sabiti (K_c) 2 dir.

3 mol X katısı ile 3 mol Y ve 3 mol XY gazları konularak denge oluşturulduğunda derişimler nasıl değişir?

	[X]	[Y]	[XY]
A)	Azalır	Azalır	Artar
B)	Azalır	Değişmez	Artar
C)	Değişmez	Azalır	Artar
D)	Değişmez	Azalır	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez	Değişmez

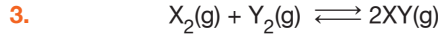
2. Kapalı bir kaptaki bir miktar CO_2 gazının basıncı 4 atm'dir.

Sabit sıcaklıkta CO_2 gazının ayrışmasıyla;



dengeye ulaşıldığında kaptaki toplam basınç 5 atm olduğuna göre, tepkimenin kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_p) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16



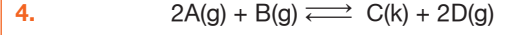
tepkimesinin t sıcaklığındaki kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_p) 2 dir. Kapalı bir kaba t sıcaklığında kısmi basınçları sırasıyla 1, 1, 2 atm olan X_2 , Y_2 ve XY gazları konulmuştur.

Bu sistemde;

- Tepkime girenler yönüne kayar.
- XY gazının kısmi basıncı azalır.
- Gazların kısmi basınçları değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

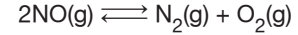


tepkimesinin 25 °C de derişimler türünden denge sabiti (K_c) 4,5 dir. 1 litrelik bir kaba 25 °C de 1 mol A, 2 mol B, 4 mol D gazları ve 3 mol C katısı konulmuştur.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- Tepkime, ürünler lehine yürür.
- Aynı sıcaklıkta tepkime dengeye ulaştığında derişimler türünden denge sabiti (K_c) 4,5 olur.
- Dengede D gazının derişimi 4 molardan büyük olur.
- Dengeye ulaşmak sürecinde gaz fazındaki molekül sayısı azalır.
- Dengede C katısının mol sayısı 3 ten büyüktür.

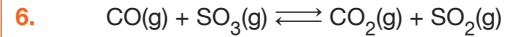
5. Belirli bir sıcaklıkta,



tepkimesinin derişimler türünden denge sabiti (K_c) 0,25 tir.

2 litrelik bir kaba 2 mol NO gazı konularak oluşturulan dengede NO gazının yüzde kaç ayrışmıştır?

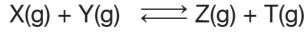
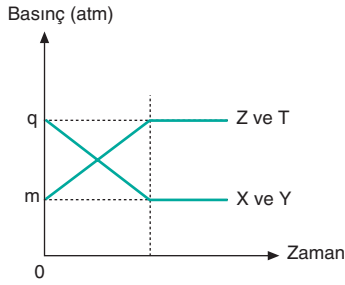
- A) 75 B) 50 C) 25 D) 15 E) 10



1 litrelik kaptaki 2 mol CO ve 8'er mol SO_3 , CO_2 ve SO_2 gazları sabit sıcaklıkta dengededir. **Kaptan 6 mol SO_3 gazı çekilirse yeni kurulan dengede kaç mol CO gazı bulunur?**

- A) 1 B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{10}{3}$ D) 4 E) $\frac{4}{5}$

7.



tepkimesi sabit bir sıcaklıkta gerçekleştirilirken maddelerin kısmi basınçlarının zamanla değişimi grafikteki gibidir.

Buna göre, tepkimenin aynı sıcaklıktaki kısmi basınçlar türünden denge sabitinin sayısal değeri ile ilgili;

I. Katalizör kullanılırsa artar.

II. $\frac{q^2}{m^2}$ 'ye eşittir.

III. 1'den büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8. Sabit sıcaklıkta 1 litrelik bir kaptaki bulunan 5 mol PCl_5 gazının % 40'ı



tepkimesine göre ayrılarak dengeye ulaşır.

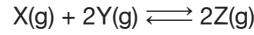
Denge anında kaptaki toplam basınç 1,4 atm olduğuna göre;

- I. Kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_p) 0,8 dir.
II. Denge anında ortamdaki gazların mol sayıları toplamı 8 dir.
III. Denge anında oluşan gazların mol sayıları eşittir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.



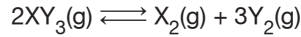
tepkimesi sabit hacimli bir kaptaki dengeye ulaşırken kaptaki toplam basınç 6 atmosferdir.

Kaptaki gazların denge mol sayıları eşit olduğuna göre, tepkimenin bu sıcaklıktaki kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_p) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 2 B) 0,5 C) 1 D) 5/6 E) 1/4

10.

1 litrelik sabit hacimli kaptaki belirli bir sıcaklıkta 2 mol XY_3 , 1 mol X_2 ve 3 mol Y_2 gazları varken,

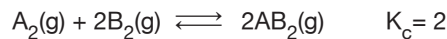


tepkimesi dengededir. **Denge anında kaptaki toplam basınç 1,2 atmosfer olduğuna göre, tepkimenin kısmi basınçlar türünden denge sabiti (K_p) aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 0,09 B) 0,12 C) 0,18
D) 0,24 E) 0,27

11.

Sabit hacimli kapalı bir kaba 0,6 mol A_2 ve 0,4 mol B_2 gazları konularak belirli bir sıcaklıkta,



dengesiz kuruluyor.

Dengeye ulaşıldığında kaptaki 0,2 mol AB_2 gazı bulunduğuna göre, kabın hacmi kaç litredir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



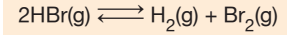
Temel Kavramlar



Örnek



Aynı sıcaklıkta 1 litrelik sabit hacimli kaba 2 mol HBr , 1 mol H_2 ve 2 mol Br_2 gazları konularak başlatılan,



$$K_c = 2$$

tepkimesine göre,

I. İleri tepkimenin hızı, geri tepkimenin hızından büyüktür.

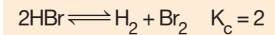
II. H_2 gazının denge derişimi 1 molardır.

III. HBr gazının dengedeki mol sayısı 2'den azdır.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

Herhangi bir andaki derişimler denge sabitinde yerine yazılarak denge kesri de denilen Q hesaplanır.



$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 2 \end{array}$$

$$Q_c = \frac{1,2}{2^2} = \frac{1}{2}$$

$Q_c < K_c$ olduğundan sistem dengede değildir. İleri tepkimenin hızı geri tepkimenin hızından büyüktür.

H_2 gazının denge derişimi 1 molardan fazla olur.

HBr gazının denge mol sayısı 2'den az olur.

2



Video Çözümler



7. TEST

Sulu Çözelti Dengeleri

Suyun Otoiyonizasyonu

Suyun kendine has özelliklerinden biri yerine göre asit, yerine göre baz olarak davranabilmesidir. H_2O , HF asidine karşı baz olarak davranırken, NH_3 bazına karşı asit olarak davranır.

Su çok zayıf bir elektrolittir. Bu suyun çok az da olsa iyonlarına ayrıştığı anlamına gelir.

Suyun kendi kendine iyonlaşması olayına **suyun otoiyonizasyonu** denir.

Saf su her sıcaklıkta $H_2O(s) \rightleftharpoons H^+(suda) + OH^-(suda)$
 $\Delta H > 0$
denkleminde göre otoiyonizasyon gerçekleşir.

Bu olayın denge sabitine **suyun denge sabiti (K_{su})** ya da **suyun iyonlaşma sabiti** denir.

$25^\circ C$ ta deneysel olarak K_{su} değeri 1.10^{-14} olarak hesaplanmıştır.

$$K_{su} = [H^+].[OH^-] = 10^{-14}$$

$25^\circ C$ sıcaklıkta saf suda $[H^+] = [OH^-] = x$ M olmak üzere;

$$K_{su} = [H^+].[OH^-]$$

$$1.10^{-14} = x.x$$

$$x = 1.10^{-7} \text{ M bulunur.}$$

Buna göre, $25^\circ C$ sıcaklıkta saf suda

$[H^+] = [OH^-] = 1.10^{-7} \text{ M}$ 'dir. K_{su} ise bir denge sabiti olduğundan değeri sıcaklıkla değişir.

Sulu ortamlarda $[H^+]$ ve $[OH^-]$ arasında üç tür ilişki söz konusudur;

- $[H^+] = [OH^-]$ ise ortam nötrdür.

Nötr çözeltilerde

$$[H^+] = 10^{-7} \text{ M}$$

$$[OH^-] = 10^{-7} \text{ M}$$

- $[H^+] > [OH^-]$ ise ortam asidiktir.

Asidik ortamda

$$[H^+] > 1.10^{-7} \text{ M}$$

1. Oda sıcaklığındaki bir sulu çözeltiye ilişkin aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) $[H^+] < [OH^-]$ ise $pH > 7$ 'dir.
B) $[H^+] = 10^{-7} \text{ M}$ ise çözelti nötrdür.
C) $pOH > 7$ ise $[H^+] < 10^{-7} \text{ M}$ 'dir.
D) $[H^+] < 10^{-7} \text{ M}$ ise $pOH < 7$ 'dir.
E) $pH > pOH$ ise $[OH^-] > 10^{-7} \text{ M}$ 'dir.

2. $40^\circ C$ sıcaklıkta bulunan saf su ile ilgili;

- I. $pH + pOH < 14$ 'tür.
II. $[H^+] < 10^{-7} \text{ M}$ 'dir.
III. $[H^+] \cdot [OH^-] = 1.10^{-14}$ tür.

yargılarından hangileri **yanlıştır**?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. $25^\circ C$ sıcaklıkta, $pH - pOH = 4$ olan çözelti için aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A) $[H^+] = 1.10^{-5}$ molardır.
B) $pH < 7$ dir.
C) $[OH^-] < [H^+]$ dir.
D) Asit özelliği gösterir.
E) $[OH^-] = 1.10^{-5}$ molardır.

4. $Mg(k) + 2HCl(suda) \rightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$

tepkimesine göre 8 litre HCl çözeltisi harcanığında oluşan H_2 gazının normal koşullarda hacmi 8,96 litre oluyor.

Buna göre tepkimede kullanılan HCl çözeltisinin pH değeri aşağıdakilerden hangisidir?

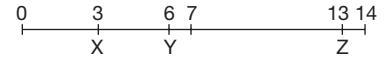
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. Kuvvetli bir baz olan $X(OH)_2$ nin 17,1 gramı ile 200 mililitre çözelti hazırlanıyor.

Çözeltinin oda sıcaklığında pH değeri 14 olduğuna göre, X elementinin atom kütleleri aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1, O: 16)

- A) 24 B) 40 C) 64 D) 88 E) 137

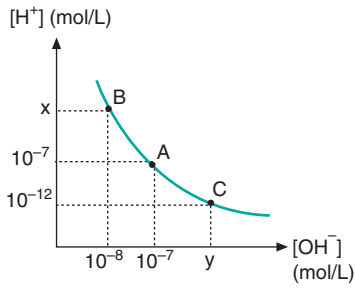
- 6.



Oda sıcaklığındaki sulu çözeltiler için hazırlanan pH cetveline göre X , Y , Z noktaları ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Y noktasındaki çözeltinin pOH değeri 8'dir.
B) Z noktasında çözeltinin H^+ iyonları derişimi 1.10^{-13} molardır.
C) X noktasındaki çözeltinin pOH değeri 11'dir.
D) Y noktasındaki çözelti, X noktasındaki çözeltilerden daha kuvvetli asit özelliği gösterir.
E) Z noktasındaki çözelti 0,1 molar $NaOH$ çözeltisi olabilir.

7.



Yukarıdaki grafikte 25 °C deki bir sulu çözeltide H^+ ve OH^- iyonlarının derişimi verilmiştir.

Buna göre;

- A noktasında $pH = pOH$ 'dir.
- $x = 10^{-2}$ molar ve $y = 10^{-6}$ molardır.
- C noktasındaki pOH değeri B noktasındakinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Eşit hacim ve derişimli HX, HY ve HZ asitlerinin sulu çözeltilerinin pH değerleri arasındaki ilişki;

$HY > HZ > HX$

şeklindedir.

Buna göre;

- HX in iyonlaşma yüzdesi en büyüktür.
- HY, en zayıf asittir.
- HZ'nin elektrik iletkenliği HY'ninkinden azdır.

yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. Oda koşullarında 4 gram NaOH katısının suda çözülmesi ile hazırlanan 100 mililitre çözeltiye, aynı sıcaklıkta 900 mililitre su ekleniyor.

Buna göre, oluşan yeni çözeltinin pH değeri aşağıdakilerden hangisidir? (NaOH: 40)

- A) 0 B) 1 C) 9 D) 13 E) 14

10. Aşağıdaki çözeltilerin 100'er mililitrelerindeki H^+ iyonu mol sayıları (n) karşılarında gösterilmiştir.

Çözelti	Mol sayısı
pH'si 1 olan HNO_3	n_1
pH'si 2 olan HNO_3	n_2
pH'si 3 olan HNO_3	n_3

Buna göre, çözeltilerin n_1, n_2, n_3 değerleri için, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $n_3 > n_2 > n_1$ B) $n_1 > n_2 > n_3$
C) $n_3 > n_1 > n_2$ D) $n_1 > n_3 > n_2$
E) $n_2 > n_3 > n_1$

11. HX asidinin suda çözünme denklemi,
 $HX(suda) \rightleftharpoons H^+(suda) + X^-(suda) + ısı$
şeklindedir.

Bu çözeltiye;

- Sıcaklığı düşürmek
- Sabit sıcaklıkta çözeltide katı NaX tuzu çözmek

işlemleri ayrı ayrı uygulandığında çözeltinin pH değeri değışimi nasıl olur?

- A) Birincide artar, ikincide azalır.
B) Birincide azalır, ikincide değışmez.
C) Birincide değışmez, ikincide azalır.
D) Birincide azalır, ikincide artar.
E) Her ikisinde de artar.

12. $CuO(k) + 2HCl(suda) \rightarrow CuCl_2(suda) + H_2O(s)$
tepkimesine göre, 16 gram CuO katısının tamamen tepkimeye girmesi için oda sıcaklığındaki HCl çözeltisinden en az 400 mililitre kullanılıyor.

Buna göre, HCl çözeltisinin oda sıcaklığındaki pH değeri aşağıdakilerden hangisidir? (O: 16, Cu: 64)

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 5



Temel Kavramlar

$[OH^-] < 1.10^{-7} M$

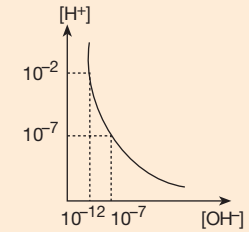
- $[OH^-] > [H^+]$ ise ortam baziktir.

Bazik ortamda

$[OH^-] > 1.10^{-7} M$

$[H^+] < 1.10^{-7} M$

Yukarıda ifade edildiği gibi H^+ ve OH^- iyon derişimlerinin çarpımı sabit olup, birisinin derişimi artırılsa diğeri azalır.



$[H^+].[OH^-] = 10^{-14}$

pH ve pOH: Sulu çözeltilerde H^+ ve OH^- iyonlarının derişimi genellikle çok küçük sayılar olduğundan pH ve pOH kavramları geliştirilmiştir.

$pH = -\log[H^+]$

$pOH = -\log[OH^-]$

Saf suda veya nötr çözelti-lerde (25°C'de)

$[H^+] = [OH^-] = 1.10^{-7} M$

olduğundan

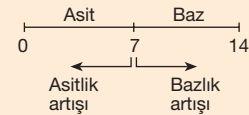
$pH = -\log[1.10^{-7}]$

$pH = 7$

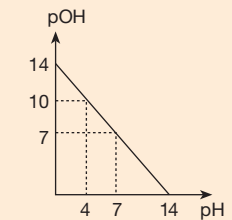
$pOH = -\log[1.10^{-7}]$

$pOH = 7$ bulunur.

pH eksen;



Bu değerlerin birbirine göre değışim grafiği ise;



şeklindedir.



Video Çözümler

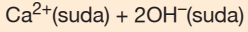
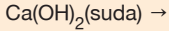
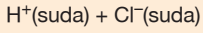
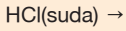
Konjuge(Eşlenik)
Asit - Baz Çifti

8. TEST

Arrhenius Asit-Baz Tanımı

Arrhenius'a göre suda iyonlaştığında H^+ iyonu derişimini artıran maddeler asit, suda iyonlaştığında OH^- iyonu derişimini artıran maddeler ise bazdır.

Buna göre, H^+ iyonu içeren HCl , HBr , HNO_3 gibi maddelere **asit**, OH^- iyonu içeren $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$ gibi maddelere ise **baz** denir.

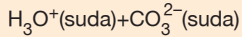
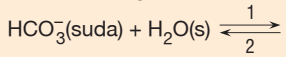


Ancak Arrhenius'un asit-baz tanımı SO_3 , CO_2 , N_2O_5 gibi ametal oksitlerin sulu çözeltilerinin asit, NH_3 gibi maddelerin sulu çözeltilerinin baz özelliği göstermesini açıklayamaz durumda kalmıştır.

Brønsted-Lowry Tanımı ve Konjuge Asit-Baz Çiftleri

Brønsted-Lowry tanımına göre, suda çözüldüğü zaman karşısındaki maddeye H^+ iyonu (proton) verebilen madde asit, karşısındaki maddeden H^+ iyonu (proton) alabilen madde bazdır.

Bu tanıma göre;

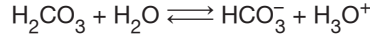


tepkimesinde; 1 yönünde HCO_3^- , H_2O 'ya H^+ iyonu verdiği için asit, H_2O ise H^+ iyonu aldığı için baz olarak davranır. 2 yönünde H_3O^+ iyonu H^+ iyonu verdiği için asit, CO_3^{2-} iyonu H^+ iyonu aldığı için baz olarak davranır.

Bir asitle, onun H^+ iyonunu kaybetmiş hali olan baza **konjuge (eşlenik) asit-baz çifti** denir.

1. "Brønsted-Lowry tanımına göre H^+ iyonu veren maddeler asit, H^+ iyonu alan maddeler bazdır."

Buna göre,



tepkimesi değerlendirildiğinde HCO_3^- nin konjuge asiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) H_3O^+ B) H_2CO_3 C) CO_3^{2-}
D) OH^- E) H_2O

2. Aşağıdaki tersinir tepkimelerden hangisinde H_2O baz olarak davranmıştır?

- A) $CH_3NH_2(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons CH_3NH_3^+(suda) + OH^-(suda)$
B) $CO_3^{2-}(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons HCO_3^-(suda) + OH^-(suda)$
C) $NH_4^+(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons H_3O^+(suda) + NH_3(suda)$
D) $HCO_3^-(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons H_2CO_3(suda) + OH^-(suda)$
E) $ClO^-(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons HClO(suda) + OH^-(suda)$

3. $HF(suda) + H_2O(s) \rightleftharpoons F^-(suda) + H_3O^+(suda)$

denge tepkimesi ile ilgili;

- I. HF ve F^- eşlenik asit-baz çiftidir.
II. H_2O baz özelliği gösterir.
III. H_2O , HF 'ye bir proton vermiştir.

yargılarından hangileri **yanlıştır**?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Aşağıdaki konjuge asit-baz çiftlerinden hangisinin asitlik/bazlık karakteri **yanlıştır** verilmiştir?

	Asit	Baz
A)	$N_2H_5^+$	N_2H_4
B)	NH_4^+	NH_3
C)	NH_2^-	NH_3
D)	HF	F^-
E)	HNO_3	NO_3^-

5. $NH_3(g) + H_2O(s) \rightleftharpoons NH_4^+(suda) + OH^-(suda)$ tepkimesi ile ilgili;

- I. Brønsted tanımına göre asit-baz tepkimesidir.
II. Bu tepkimede H_2O baz olarak davranmıştır.
III. NH_4^+ iyonu asit özelliği gösterir.
IV. NH_3 ve OH^- birer bazdır.

yargılarından hangileri **yanlıştır**?

- A) Yalnız II B) I ve II C) II ve III
D) I ve IV E) III ve IV

6. $HSO_4^-(suda) + HPO_4^{2-}(suda) \rightleftharpoons H_2PO_4^-(suda) + SO_4^{2-}(suda)$

Yukarıdaki denge tepkimesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Brønsted-Lowry tanımına uygundur.
B) HSO_4^- , asit özelliği gösterir.
C) SO_4^{2-} , proton alıcıdır.
D) HSO_4^- ve SO_4^{2-} , konjuge asit-baz çiftidir.
E) $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} nin konjuge bazıdır.

Palme Yayınevi

Asit	İyonlaşma sabiti (K_a)
HA	$2 \cdot 10^{-6}$
HB	$1 \cdot 10^{-8}$
HC	$1 \cdot 10^{-4}$

Yukarıdaki tabloda aynı sıcaklıktaki HA, HB ve HC asit çözeltilerinin iyonlaşma sabitleri verilmiştir.

Buna göre, A^- , B^- ve C^- 'nin bazlık kuvvetleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $A^- > B^- > C^-$ B) $B^- > C^- > A^-$
 C) $C^- > B^- > A^-$ D) $B^- > A^- > C^-$
 E) $C^- > A^- > B^-$

8. Eşit derişimli $HClO_4$ ve $HClO_2$ asitleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) $HClO_4$ asidi, $HClO_2$ 'den daha kuvvetlidir.
 B) İkisi de oksiasittir.
 C) İkisinin de sulu çözeltisi mavi turnusolu kırmızıya çevirir.
 D) ClO_4^- iyonu, ClO_2^- iyonundan daha kuvvetli eşlenik bazdır.
 E) $HClO_2$ 'nin oda koşullarındaki pH değeri daha büyüktür.

9. HX, HY ve HZ'nin asitlik sabitleri sırasıyla $1 \cdot 10^{-6}$, $2 \cdot 10^{-5}$ ve $4 \cdot 10^{-8}$ 'dir.

Buna göre;

- I. Üçünün de sulu çözeltisi mavi turnusolu kırmızıya çevirir.
 II. Z^- iyonu, X^- ve Y^- iyonlarından daha kuvvetli eşlenik bazdır.
 III. Eşit molarite ve hacimde alındıklarında iletkenlikleri arasındaki ilişki $HZ > HX > HY$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

10. Eşit derişimli X, Y ve Z sulu çözeltilerinden birinin kuvvetli baz, diğerinin zayıf baz, üçüncüsünün de asit olduğu bilinmektedir. Y'nin H^+ iyonu derişimi Z'ninkinden büyük, X'inkinden ise küçüktür.

Buna göre, X, Y ve Z aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Zayıf baz	Asit	Kuvvetli baz
B)	Asit	Zayıf baz	Kuvvetli baz
C)	Zayıf baz	Kuvvetli baz	Asit
D)	Kuvvetli baz	Asit	Zayıf baz
E)	Asit	Kuvvetli baz	Zayıf baz

- 11. I. $HBrO_2$
 II. $HBrO_3$
 III. $HBrO_4$**

Yukarıda verilen asitlerin kuvvetleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I > II > III B) III > II > I C) I = II = III
 D) I = II > III E) III > I > II

Baz	$[OH^-]$
0,1 M YOH	0,01 M
0,01 M BOH	0,01 M

Yukarıda koşulları aynı olan iki baz ile iyonlaşma sırasındaki OH^- derişimleri belirtilmiştir.

Buna göre, YOH ve BOH bazları ile ilgili;

- I. Her ikisi de zayıf bazdır.
 II. İyonlaşma yüzdeleri arasındaki ilişki $BOH > YOH$ şeklindedir.
 III. pOH değerleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

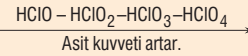
- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
 D) I ve III E) I, II ve III



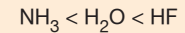
Temel Kavramlar

Asitlerin Kuvveti

- Bir asidin kuvvetliliği, suya H^+ iyonu verebilme kolaylığı ya da sudaki iyonlaşma % si ile ölçülür.
- Suda %100 olarak iyonlaşan HCl , HNO_3 , $HClO_4$, HI , H_2SO_4 gibi asitler kuvvetli asitlerdir.
- Suda az bir kısmı iyonlaşıp büyük bir kısmı molekül halinde kalan HF , HCN , CH_3COOH , H_2S , H_2CO_3 gibi asitler zayıf asitlerdir.
- Bir asidin bileşiminde hidrojen yanında oksijende varsa, bu tür asitlere **oksi asitler** denir. Aynı cins atom taşıyan oksijenli asitlerde oksijen sayısının artmasıyla asitlik kuvveti artar.



- Organik asitlerde karbon sayısı arttıkça asitlik kuvveti azalır.
- Periyodik tabloda soldan sağa doğru asitlik kuvveti artar.



- Periyodik tabloda yukarıdan aşağıya doğru hidrojenli bileşiklerin asitlik kuvveti artar. Halojenlerin asitlik kuvveti $HF < HCl < HBr < HI$ şeklindedir.

Bazların Kuvveti

- Bir bazın kuvvetliliği suya OH^- iyonu verebilme kolaylığı ya da sudaki iyonlaşma % si ile ölçülür.
- Suda %100 olarak iyonlaşan KOH , $NaOH$, $LiOH$ gibi bazlar kuvvetli bazlardır.
- Suda az iyonlaşabilen NH_3 , $AgOH$, $Mn(OH)_2$, NH_4OH gibi bazlar zayıf bazlardır.
- Periyotta sağdan sola doğru, grupta ise yukarıdan aşağıya doğru bazlık özellikler artar.



Video Çözümler



Zayıf Asit ve Bazlar

9. TEST

ZAYIF ASİT VE

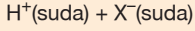
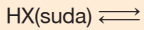
BAZLARIN AYRIŞMA DENGELERİ

♦ Bir değeri kuvvetli asit ve bazlarda iyonlaşma %100 olduğundan asidin derişimi H^+ iyonu derişimine, bazın derişimi OH^- iyonu derişimine eşittir ve iyonlaşma denklemleri tek yönlü yazılır.

♦ Zayıf asit ve bazlarda iyonlaşma %100 gerçekleşmez. Bu nedenle H^+ ve OH^- iyonu derişimi asit ve baz derişiminden bulunamaz ve iyonlaşma denklemleri çift yönlü denge tepkimeleri olarak yazılır.

♦ İyonlaşma yüzdeleri düşük olan, denge sabitleri küçük olan, iletkenlikleri az olan asit ya da bazlar zayıftır.

♦ HX zayıf asidinin sulu çözeltisinde iyonlaşma tepkimesi

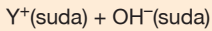
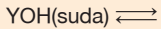


şeklinde dir.

Bu tepkimenin denge sabiti, asitlik sabiti (K_a) olarak adlandırılır.

$$K_a = \frac{[H^+].[X^-]}{[HX]}$$

♦ YOH zayıf bazının sulu çözeltisinde iyonlaşma tepkimesi;



şeklinde dir.

Bu tepkimenin denge sabiti, bazın iyonlaşma sabiti (K_b) olarak adlandırılır.

$$K_b = \frac{[Y^+].[OH^-]}{[YOH]}$$



K_a ve K_b değeri diğeri denge sabitleri gibi yalnızca sıcaklık değışiminden etkilenir.

1. Oda sıcaklığindeki zayıf bir BOH bazı 0,5 molarlık çözeltisinde % 2 oranında iyonlaşıyor.

Buna göre, bu baz çözeltisi ile ilgili,

- I. pH değeri 2 dir.
II. $[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$ tür.
III. Bazlık sabiti $K_b = 2.10^{-4}$ tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. 1 molar HA çözeltisinde pH değeri 3 olduğuna göre, çözeltideki HA moleküllerinin % kaç iyonlaşmıştır?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 1,5

3. 2,91 gram zayıf bir asit olan HOX'in suda çözünmesi ile oda sıcaklığında hazırlanan 600 mililitre çözeltinin pH değeri 5'tir.

Aynı sıcaklıkta asitlik sabiti $K_a = 2.10^{-9}$ olduğuna göre, X'in atom kütlesi kaçtır?

- (H: 1, O: 16)
A) 80 B) 56 C) 40 D) 35 E) 23

4. HA asidinin 200 mililitrelik çözeltisinde 2.10^{-4} mol H^+ iyonu bulunmaktadır.

Asit % 1 oranında iyonlaştığına göre, HA'nın başlangıç derişimi kaç mol/L dir?

- A) 0,01 B) 0,02 C) 0,1 D) 0,2 E) 1

5. Zayıf HF asitinin 0,01 molar çözeltisinin belirli sıcaklıkta asitlik sabiti $K_a = 1.10^{-6}$ dir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta asit çözeltisindeki pH değeri aşağıdakilerden hangisidir?

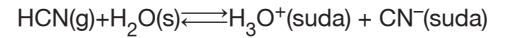
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

6. Oda koşullarındaki pH değeri 3 olan 400 mililitre HA çözeltisi hazırlamak için kaç gram HA asidine gerek vardır?

(HA için $K_a = 1.10^{-5}$, HA : 20)

- A) 0,3 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 1,2

7. İyonlaşma sabiti 4.10^{-10} olan HCN asidinin çözünme tepkimesi aşağıda verilmiştir.



Buna göre, pH değeri 5 olan 400 mililitre çözelti hazırlamak için normal koşullarda kaç litre HCN gazı gereklidir?

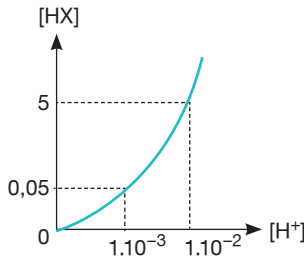
- A) 1,12 B) 2,24 C) 5,6 D) 6,72 E) 11,2

8. Zayıf bir asit olan HA'nın sulu çözeltisinin oda koşullarında pH değeri 4'tür. Bu çözeltinin 100 mililitresini tamamen nötrleştirmek için 0,01 mol KOH gerekiyor.

Buna göre, HA'nın asitlik sabiti (K_a) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 2.10^{-7} B) 1.10^{-7} C) 1.10^{-8}
D) 2.10^{-9} E) 1.10^{-9}

9.



Yukarıdaki grafikte HX asidinin derişimi ile aynı çözeltideki H^+ iyonlarının molar derişim değişimi verilmiştir.

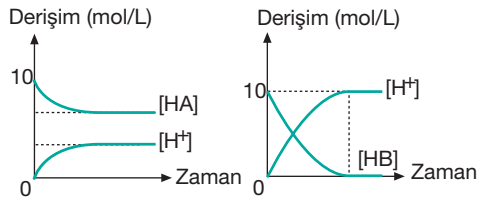
Buna göre;

- HX zayıf asittir.
- HX için $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$ 'tir.
- HX çözeltisinin derişimi arttıkça iyonlaşma yüzdesi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10.



Yukarıdaki grafikler saf su ile hazırlanan asit çözeltilerinde asitlerin ve H^+ iyonlarının molar derişimlerinin zamanla değişimini göstermektedir.

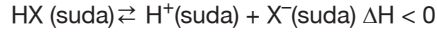
Buna göre, aynı sıcaklıktaki bu çözeltiler ile ilgili;

- HB asidinin iyonlaşma yüzdesi daha fazladır.
- HA ve HB çözeltilerinin elektriksel iletkenlikleri aynıdır.
- HA çözeltisinde OH^- iyonu derişimi daha yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. Sudaki iyonlaşma denklemi



şeklinde olan HX asidinin sıcaklığı arttırıldığında;

- Asitlik sabiti (K_a) artar.
- pH değeri büyür.
- İyonlaşma yüzdesi artar.

yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

12. Oda koşullarında derişimleri eşit olan zayıf bir asit ve zayıf bir baz çözeltileri ile ilgili,

- pH değerleri
- Denge sabitleri
- İyonlaşma yüzdeleri

niceliklerinden hangileri kesinlikle farklıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Palme Yayınevi

13. Oda sıcaklığında iyonlaşma yüzdesi % 0,1 olan bir HA asidinin pH değeri 6'dır.

Buna göre, oda sıcaklığında HA asidinin asitlik sabiti, K_a kaçtır?

- A) $5 \cdot 10^{-6}$ B) $5 \cdot 10^{-5}$ C) $2 \cdot 10^{-5}$
D) $1 \cdot 10^{-9}$ E) $1 \cdot 10^{-6}$

14. 25°C sıcaklıkta H^+ iyonları derişimi bilinen zayıf bir asit çözeltisinin;

- Asitlik sabiti (K_a)
- pH değeri
- OH^- iyonları derişimi

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III



Temel Kavramlar



Uyarı

Zayıf bir asitin ya da zayıf bir bazın sulu çözeltisine sabit sıcaklıkta su eklenirse Le Chatelier prensibine göre denge ürünler yönüne kayar. Böylece iyonlaşma yüzdesi artar.



Örnek

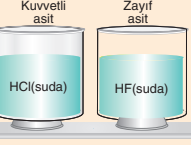
$HCN(\text{suda}) + H_2O(s) \rightleftharpoons CN^-(\text{suda}) + H_3O^+(\text{suda})$
denge tepkimesine, aynı sıcaklıkta
I. CH_3COOH çözeltisi
II. Saf su
III. $Ca(OH)_2$ çözeltisi
yukarıdakilerden kaç tanesi eklendiğinde HCN'nin iyonlaşma yüzdesi azalır?

Çözüm:

$[H_3O^+] = [H^+]$ olduğundan verilen tepkime asidiktir.

- CH_3COOH eklendiğinde H^+ iyonu derişimi artar. Denge girenler yönüne kayar ve iyonlaşma yüzdesi azalır.
- Saf su eklendiğinde iyonların derişimleri azalacağından denge ürünler yönüne kayar. İyonlaşma yüzdesi artar.
- $Ca(OH)_2$ eklendiğinde H^+ iyonu ile OH^- iyonu nötrleşir. H^+ iyonu derişimi azalacağından denge ürünler kayar ve iyonlaşma yüzdesi artar.

Temel Kavramlar



1. Her iki asit çözeltisinin hacimleri ve derişimleri eşit ise;

- a. Çözünen mol sayıları eşittir.
- b. İyonlaşma yüzdeleri farklıdır.
- c. H^+ iyon derişimleri farklıdır.
- d. pH değerleri farklıdır.
- e. Toplam iyon derişimleri farklıdır.

2. Her iki asit çözeltisinin hacimleri ve pH değerleri aynı ise;

- a. H^+ iyonu derişimleri aynıdır.
- b. İyonlaşma yüzdeleri farklıdır.
- c. Derişimleri farklıdır.
- d. Çözünen mol sayıları farklıdır.
- e. Nötrleşmeleri için gereken NaOH miktarları farklıdır.



Oda koşullarında eşit derişim ve hacimdeki HCl ve HCN çözeltileri ile ilgili;

- I. Elektrik iletkenlikleri
 - II. pH değerleri
 - III. Tamamen nötrleşmeleri için gereken NaOH'ın mol sayısı
- niceliklerinden kaç tanesi farklıdır?

Çözüm:

HCl: Kuvvetli asit
HCN: Zayıf asit

Derişimleri ve hacimleri eşit olsa da iyonlaşma yüzdesi kuvvetli asitte fazladır. Dolayısıyla HCl'nin elektrik iletkenliği daha fazladır. Kuvvetli asit olan HCl'nin pH değeri daha küçüktür. Çözünen mol sayıları eşit olduğundan nötrleşmeleri için gereken NaOH mol sayıları eşittir.

2

15. XOH kuvvetli baz, YOH ise zayıf bazdır.

XOH ve YOH in oda koşullarındaki eşit derişimli çözeltileri ile ilgili;

- I. pOH değerleri arasındaki ilişki
 $XOH > YOH$ dir.
- II. Elektrik iletkenlikleri arasındaki ilişki
 $XOH > YOH$ dir.
- III. Eşit hacimlerinin nötrleşmeleri için gereken HCl miktarları farklıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

16. Eşit hacim ve derişimli HX, HY ve HZ asitlerinin sulu çözeltilerinin K_a değerleri arasındaki ilişki;

$HY > HZ > HX$

şeklindedir.

Buna göre;

- I. HX'in iyonlaşma yüzdesi en büyüktür.
- II. HY nin oda koşullarındaki pH değeri en küçüktür.
- III. Nötrleşmeleri için gerekli NaOH miktarları HX çözeltisi için en azdır.

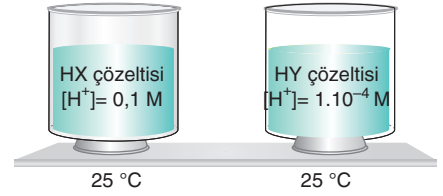
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

17. Zayıf asit ve zayıf bazlarla ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) İyonlaşmaları bir denge tepkimesidir.
- B) Suda kısmen iyonlaşırlar.
- C) Asitlik ve bazlık sabiti ne kadar büyükse, asit ve baz kuvveti o kadar küçüktür.
- D) Saf su eklendikçe iyonlaşma yüzdesi artar.
- E) Sulu çözeltileri zayıf elektrolittir.

18.



Oda koşullarında, 0,1 er mol HX ve HY suda çözülerek birer litrelik iki ayrı sulu çözelti hazırlanıyor.

HX çözeltisinde H^+ iyon derişimi 0,1 molar, HY çözeltisinde H^+ iyon derişimi 1.10^{-4} molar olduğuna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Çözeltilerin molar derişimleri eşittir.
- B) HX kuvvetli, HY zayıf asittir.
- C) HY'nin iyonlaşma yüzdesi daha küçüktür.
- D) Nötrleşmeleri için gerekli olan NaOH'nin mol sayıları $HX > HY$ dir.
- E) HX çözeltisinin elektrik iletkenliği daha fazladır.

19. Asetik asitin (CH_3COOH) belli bir sıcaklıktaki iyonlaşma (asitlik) sabiti $K_a = 1,8.10^{-5}$ olup, asetik asit çözeltisinin 5 litresinde 6 gram asetik asit (CH_3COOH) çözünmüştür.

Buna göre, asidin iyonlaşma yüzdesi kaçtır?

(CH_3COOH : 60)

- A) 1,5
- B) 1,8
- C) 3
- D) 4,2
- E) 8,2

20. Bir değerli asit ya da baz oldukları bilinen X, Y ve Z maddelerinin oda koşullarındaki 0,1 molarlık sulu çözeltilerinin pH değerleri sırasıyla 1,5 ve 13 tür.

Buna göre;

- I. Z, kuvvetli bazdır.
 - II. Yalnız X çözeltisi, mavi turnusolu kırmızıya çevirir.
 - III. Y, %0,1 oranında iyonlaşmıştır.
- yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III



Video Çözümler

Nötrleşme

10. TEST

1. 600 mililitre 0,3 molar H_2SO_4 çözeltisi ile 200 mililitre 0,6 molar X çözeltisi tamamen nötrleştiğine göre, X aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) KOH B) NH_3 C) $Ca(OH)_2$
D) $Al(OH)_3$ E) NaOH

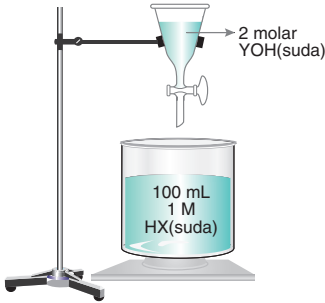
2. 100 mililitre 0,1 molar H_2SO_4 çözeltisine oda sıcaklığında;

- I. 100 mililitre 0,1 molar $Mg(OH)_2$ (suda)
II. 200 mililitre 0,1 molar KOH(suda)
III. 100 mililitre 0,2 molar $Ca(OH)_2$ (suda)

yukarıdaki çözeltilerden hangileri eklenirse oluşan karışımın pH değeri 7 olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.



Şekildeki kapta bulunan HX çözeltisine huni içindeki YOH çözeltisinden azar azar damlatılıyor.

Kaptaki çözelti ile ilgili,

- I. H^+ derişimi zamanla azalır.
II. 50 mililitre YOH damlatıldığında nötr özellik gösterir.
III. 100 mililitre YOH damlatıldığında bazik özellik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(HX kuvvetli asit, YOH kuvvetli bazdır.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4. 100 mililitresi 3,7 gram $Ca(OH)_2$ ile nötrleşebilen HCl çözeltisinde H^+ iyonu derişimi kaç moldur? ($Ca(OH)_2 = 74$)

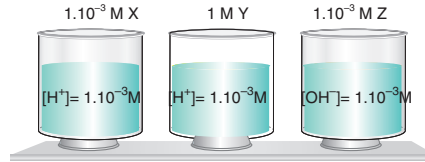
- A) 0,05 B) 0,5 C) 0,1 D) 1 E) 10

5. Oda koşullarında pH değeri 3 olan 100 mililitre HCl çözeltisine pH değeri 11 olan $Ba(OH)_2$ çözeltisinden kaç mililitre eklenirse karışımın pH değeri 7 olur?

- A) 10 B) 20 C) 25 D) 50 E) 100

Palme Yayınevi

6.



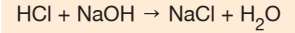
Bir değerli asit ya da baz oldukları bilinen X, Y ve Z çözeltilerinin içerdikleri H^+ veya OH^- iyon derişimleri şekildeki gibidir.

Oda koşullarında bulunan bu çözeltiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X; kuvvetli asit, Y; zayıf asit, Z; kuvvetli bazdır.
B) X ve Z eşit hacimde karıştırılırsa pH= 7 olur.
C) Z'nin sulu çözeltisi kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye çevirir.
D) Y nin pOH değeri 11 dir.
E) Y ve Z eşit hacimde karıştırılırsa ortam nötr olur.

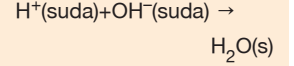
NÖTRLEŞME

Bir asitle bir bazın tepkime vererek tuz ve su oluşturması olayına **nötrleşme** denir.



Asit Baz Tuz Su

Net nötrleşme tepkimesi;



şeklinde dir.

- Nötrleşme tepkimelerinde, asitten gelen H^+ iyonunun mol sayısı ve bazdan gelen OH^- iyonunun mol sayısı hesaplanır.

- $n_{H^+} = n_{OH^-}$ ise çözelti nötrdür. (pH = 7)

- $n_{H^+} > n_{OH^-}$ ise çözelti asidiktir. (pH < 7)

- $n_{OH^-} > n_{H^+}$ ise çözelti baziktir. (pH > 7)

Örnek

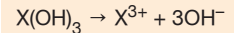
$X(OH)_3$ bazının 1,56 gramını tamamen nötrleştirmek için 0,2 molar HCl çözeltisinden 300 mililitre kullanılıyor.

Buna göre, X'in atom kütlesi kaçtır? (H: 1, O: 16)

Çözüm:

$$\begin{aligned} n_{H^+} &= M \cdot V \\ &= 0,2 \cdot 0,3 \\ &= 0,06 \text{ mol} \end{aligned}$$

Tamamen nötrleşme olduğundan OH^- iyonunun mol sayısı 0,06'dır.



0,06 mol OH^- iyonu içeren bileşik 0,02 moldür.

$$0,02 \text{ mol} \quad 1,56 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol} \quad x$$

$$x = 78$$

$$X(OH)_3 = 78$$

$$X + 17,3 = 78$$

$$X = 27$$

Temel Kavramlar

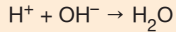


25°C'de eşit hacimlerde 0,03 molar Ca(OH)_2 çözeltisi ile x molar HNO_3 çözeltisi karıştırıldığında, oluşan çözeltinin pH değeri 12 oluyor.

Buna göre, "x" kaçtır?

Çözüm:

Eşit hacimleri 1'er litre olsun.
 $n_{\text{H}^+} = x \cdot 1 \rightarrow x \text{ mol}$
 $n_{\text{OH}^-} = 0,03 \cdot 2 \cdot 1 \rightarrow 0,06 \text{ mol}$
 pH = 12 olduğundan nötrleşme sonunda ortam bazik olur. Yani OH^- iyonundan artan olur.



$$\begin{array}{ccc} x & 0,06 & - \\ -x & -x & \end{array}$$

$$0,06 - x \text{ mol}$$

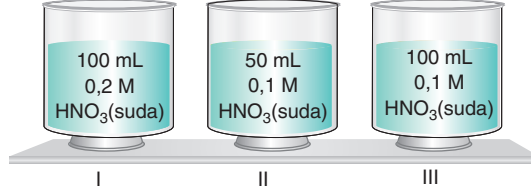
pH = 12 ise pOH = 2'dir.
 $[\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ M'dir.}$

$$10^{-2} = \frac{0,06 - x}{2}$$

$$0,02 = 0,06 - x$$

$$x = 0,04$$

7. Bromtimol mavisi bir indikatördür ve sulu çözeltilerinde nötr ortamda yeşil, asidik ortamda sarı, bazik ortamda mavi renk verir.



Bromtimol mavisi damlatılmış 0,1 molar 100 mililitre NaOH çözeltilerine azar azar yukarıdaki kaplarda bulunan çözeltiler ayrı ayrı eklenmektedir.

Buna göre,

- Birinci çözeltinin rengi sarı olur.
- İkinci çözeltinin rengi mavi olur.
- Üçüncü çözeltinin rengi yeşil olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

8. Eşit hacimde KOH ve HCl çözeltileri karıştırıldığında karışımın pOH değeri pH değerinden büyük olduğuna göre;

- Karışım baz özelliği gösterir.
- Karışımın sulu çözeltisi elektriği iletir.
- HCl çözeltisinin derişimi, KOH çözeltisinin derişiminden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
 D) I ve III E) I, II ve III

9. Mol sayıları eşit olan KOH ile MgSO_4 içeren bir karışımı nötrleştirmek için 200 mililitre 1 molar H_2SO_4 çözeltisi kullanılıyor.

Buna göre, başlangıçtaki karışımın toplam mol sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,8 E) 1,2

10. 100 mililitre HCl çözeltisi ile 100 mililitre 0,1 molarlık NaOH çözeltisi 25°C'ta karıştırılıyor.

Karışımın pH değeri 1 olduğuna göre, HCl çözeltisinin derişimi kaç molarlıdır?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

11. I. 50 mililitre 2 molar KOH(suda)
 II. 100 mililitre 1 molar HCl(suda)
 III. 50 mililitre su

Yukarıda verilen maddelerden oluşturulan karışımlar ve pH değerleri aşağıda verilmiştir.

Karışım	pH değeri
I + II	pH_1
II + III	pH_2
I + III	pH_3

Buna göre, karışımların pH değerleri arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $\text{pH}_2 > \text{pH}_1 > \text{pH}_3$
 B) $\text{pH}_3 > \text{pH}_2 > \text{pH}_1$
 C) $\text{pH}_2 > \text{pH}_3 > \text{pH}_1$
 D) $\text{pH}_3 > \text{pH}_1 > \text{pH}_2$
 E) $\text{pH}_1 > \text{pH}_2 > \text{pH}_3$

12. Molar derişimleri eşit olan KOH, H_2SO_4 ve KCl çözeltileri sabit sıcaklıkta ve eşit hacimde karıştırılıyor.

Buna göre, oluşan karışım ile ilgili;

- $[\text{K}^+] > [\text{SO}_4^{2-}]$
- $[\text{OH}^-] = [\text{Cl}^-]$
- $[\text{H}^+] = [\text{K}^+]$

yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III



11. TEST

1. Oda sıcaklığındaki 1 litre X molar HA sulu çözeltisi ile 1 litre Y molar BOH sulu çözeltisi karıştırılıyor.

Buna göre, aynı sıcaklıkta;

- I. Oluşan tuz bazik ise BOH kuvvetli bazdır.
- II. Oluşan çözeltide $pOH > 7$ ise HA kuvvetli asit olabilir.
- III. $X = Y$ ise oluşan çözeltinin pH değeri 7'den küçük olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. Oda koşullarında eşit hacim ve derişimde HCN ve NaOH sulu çözeltileri karıştırıldığında oluşan çözeltinin pH değeri 7'den büyük oluyor.

Buna göre;

- I. CN^- iyonları hidroliz olur.
- II. HCN zayıf asit, NaOH kuvvetli bazdır.
- III. Oluşan tuz, bazik özellik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Oda koşullarında bulunan 0,2 molar HCl çözeltisiyle 0,1 molar NH_3 çözeltisi eşit hacimde karıştırılıyor.

Buna göre, oluşan çözelti ile ilgili;

- I. Asidik tampon çözeltidir.
- II. Elektrolittir.
- III. pH değeri 7'den küçüktür.
- IV. $[OH^-] < [H^+]$ dir.

yukarıdaki ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak I, II, III ve IV yolunu izleyerek sıralandığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) D, Y, D, Y B) Y, D, D, D C) Y, Y, D, D
D) D, Y, D, D E) Y, D, Y, Y

4. 100 mL 0,2 molar $HCOOH$ zayıf asit çözeltisine 100 mL 0,1 molar NaOH kuvvetli baz çözeltisi eklendiğinde;

- I. Tampon çözelti elde edilir.
- II. $HCOO^-$ ve $HCOOH$ ikilisi tampon çözeltinin bileşenleridir.
- III. Asidik çözelti elde edilir.
- IV. Karışımın pH değeri pOH değerinden büyük olur.

yukarıdaki ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak I, II, III ve IV yolunu izleyerek sıralandığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) D, D, D, Y B) Y, D, D, D C) Y, Y, D, D
D) D, Y, D, D E) D, D, Y, Y

5. $HF(suda) \rightleftharpoons H^+(suda) + F^-(suda)$

HF zayıf asitinin sudaki çözünme denklemi yukarıdaki gibidir. Dengedeki HF asit çözeltisine aynı sıcaklıkta KF tuzu ekleniyor.

Buna göre;

- I. HF'nin asitlik sabiti azalır.
- II. Çözeltinin pH değeri artar.
- III. Tampon çözelti oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. I. $CH_3COOH - CH_3COONa$
II. $HF - NaF$
III. $NH_3 - NH_4OH$

Yukarıda verilen madde çiftlerini içeren çözeltilerden hangileri tampon çözeltiye örnek değildir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

TUZLARIN ASİT - BAZ
ÖZELLİĞİ

- ♦ Bir tuzun suda çözünerek çözeltinin pH değerini 7'den farklı yapmasına hidroliz denir.
- ♦ Her tuz hidroliz olmaz. Hidroliz olması için tuzu oluşturan asit ya da bazdan birinin kuvvetli diğerinin zayıf olması gerekir. Buna göre, zayıf asitlerin anyonlarının veya zayıf bazların katyonlarının su ile etkilleşme tepkimelerine **hidroliz** denir.

! Uyarı

Nötr tuzlar hidroliz olmazlar. Eğer bir tuz zayıf asitle zayıf bazın birleşmesinden oluşuyorsa bu kez bu tuzla ait anyon ve katyonun her ikisi de hidrolize uğrar. Ancak ortamın pH değerini, tuzu oluşturan asit ve bazın K_a ve K_b değerleri belirler. Bu değerlerden hangisi daha büyükse çözelti onun özelliğini gösterir.

Temel Kavramlar

TAMPON ÇÖZELTİ

• Zayıf bir baz ile bu bazın tuzunun ya da zayıf bir asit ile bu asitin tuzunun suda çözünmesiyle elde edilen çözeltilere **tampon çözelti** denir. pH değişimine direnç gösterir. Tampon çözeltiler zayıf eşlenik asit - baz çözeltilerinden oluşur.

• Tampon çözeltilere az miktarda kuvvetli asit ya da kuvvetli baz eklenmesi pH değerini pratik olarak değiştirmez.

• Zayıf bir asit ile bu asitin tuzunun saf suda çözünmesi ile elde edilen çözelti asidik tampon çözeltisidir.

Örneğin;

CH_3COOH ile CH_3COONa saf suda çözündüğünde asidik tampon çözelti oluşur.

Bu tür çözeltilerde H^+ iyonu molar derişimi;

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{asit}]}{[\text{tuz}]}$$

bağıntısı ile hesaplanır.

• Zayıf bir baz ile bu bazın tuzunun saf suda çözünmesi ile elde edilen çözelti bazik tampon çözeltisidir.

Örneğin,

NH_3 ile NH_4Br saf suda çözündüğünde bazik tampon çözelti oluşur.

Bu tür çözeltilerde OH^- iyonu molar derişimi;

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{[\text{baz}]}{[\text{tuz}]}$$

bağıntısı ile bulunur.

	Derişim	pH
X:	0,1 M	1
Y:	0,1 M	4

Yukarıda X ve Y maddelerinin oda sıcaklığında hazırlanan sulu çözeltilerinin molar derişimleri ve pH değerleri verilmiştir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta bulunan X ve Y çözeltileri ile ilgili;

- X kuvvetli, Y zayıf asittir.
- Y'nin kuvvetli baz ile oluşturduğu tuz hidroliz olur.
- Eşit hacimleri karıştırılarak oluşturulan çözeltinin pH değeri 7'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. 0,5 molar NH_4X çözeltisinin oda koşullarındaki pH değeri 5'tir.

Buna göre,

- NH_4X nötr tuzdur.
- NH_4^+ iyonu su ile hidroliz tepkimesi verir.
- HX kuvvetli asittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. Kuvvetli baz + Zayıf asit $\rightarrow$ X + su
Kuvvetli asit + Kuvvetli baz $\rightarrow$ Y + su

Yukarıdaki tepkimeler sonucu oluşan X ve Y tuzlarının sulu çözeltileri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- X bazik, Y nötr özellik gösterir.
- X, kırmızı turnusolu maviye çevirir.
- Elektrik akımını iletirler.
- X'in oda koşullarındaki pH değeri 7'den büyüktür.
- Y, hidroliz olabilir.

10. $\text{HX} + \text{YOH} \rightarrow \text{YX} + \text{H}_2\text{O}$

Asit Baz Tuz

tepkimesi sonucu oluşan YX tuzunun sulu çözeltisi mavi turnusol kağıdını kırmızıya çeviriyor.

Buna göre;

- HX kuvvetli asittir.
- X^- iyonu hidroliz olur.
- YX tuzunun sulu çözeltisinin oda sıcaklığındaki pH değeri 7'den büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

11. I. $\text{NH}_3 - \text{NH}_4\text{Br}$ karışımının oda koşullarındaki pH değeri 7'den büyüktür.

II. Kuvvetli asit ile zayıf bazdan oluşan tuzun anyonu hidroliz olur.

III. $\text{HCN} - \text{NaCN}$ karışımı asidik tampon çözeltiye örnektir.

IV. Kuvvetli baz ile zayıf asitten oluşan tuzun kationu hidroliz olur.

Yukarıdaki ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak I, II, III ve IV yolunu izleyerek sıralandığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) D, Y, D, D B) Y, D, Y, Y C) D, Y, D, Y
D) D, Y, Y, Y E) Y, Y, D, D

12. Oda koşullarında bulunan eşit hacim ve derişimli HCN ile NaOH 'ın tepkimesi sonucu oluşan tuz ile ilgili;

I. Suda çözündüğünde
 $\text{CN}^-(\text{suda}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{HCN}(\text{suda}) + \text{OH}^-(\text{suda})$
tepkimesi gerçekleşir.

II. Suda çözündüğünde pH değeri 7'den büyük olur.

III. Artansız nötrleşme gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

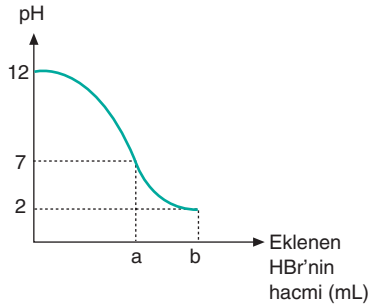
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Titrasyon

12. TEST

1.



Yukarıdaki grafik oda koşullarında bulunan 10^{-2} molar NaOH çözeltisi ile 0,1 molar HBr çözeltisinin titre edilmesine aittir.

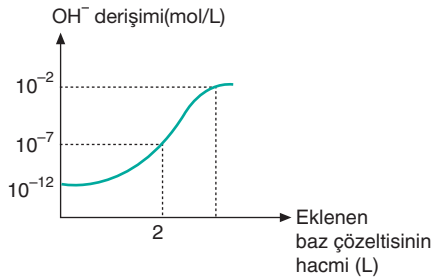
Buna göre;

- a değeri 100 mililitre ise NaOH çözeltisinin başlangıçtaki hacmi 1 litredir.
- b mililitre HBr eklendiğinde oluşan çözelti asidiktir.
- pH değeri 7 olduğunda ortamda H^+ iyonu yoktur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2.



Yukarıdaki grafik 2 litre asit çözeltisinin oda koşullarında baz ilavesi ile titrasyonunu göstermektedir.

Buna göre;

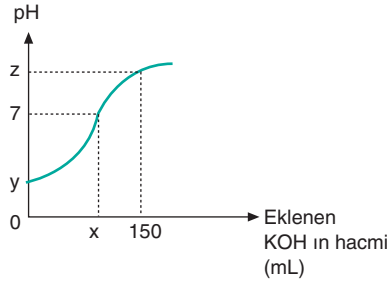
- Başlangıçtaki çözeltide pH değeri 2'dir.
- Eklenen baz çözeltisinin derişimi $5 \cdot 10^{-3}$ molarlıdır.
- pH = 7 iken çözelti hacmi 4 litredir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(Asit ve baz bir değerliklidir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.



100 mililitre 0,1 molar HNO_3 çözeltisinin 0,1 molar KOH çözeltisi ile titrasyon eğrisi grafikteki gibidir.

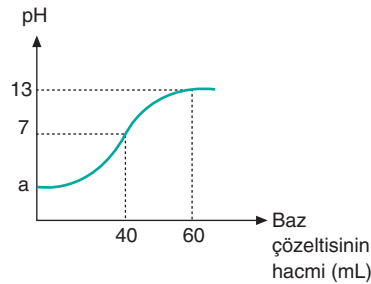
Buna göre;

- Başlangıç noktasında HNO_3 çözeltisinin pH değeri (y) 1 dir.
- Dönüm noktasında eklenen KOH'ın hacmi (x) 100 mililitredir.
- Çözeltiye 150 mililitre KOH eklendiğinde pH değeri (z) 12 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıdaki grafikte iki değerli kuvvetli bir asitle, bir değerli kuvvetli bir bazın nötrleşmesine ait titrasyon eğrisi verilmiştir.

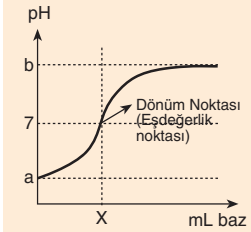
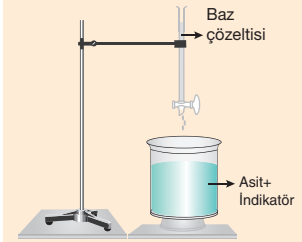
Asit çözeltisinin hacmi 4 mililitre ve baz çözeltisinin derişimi 0,01 molar olduğuna göre, grafikteki "a" değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

TİTRASYON

Derişimi bilinmeyen asit ya da baz çözeltisinin derişimi nötrleşme yardımı ile bulunabilir.

Bir asit çözeltisinin baz çözeltisi ile ya da bir baz çözeltisinin, asit çözeltisi ile yavaş yavaş nötrleştirilmesine **titrasyon** denir.



Titrasyon, asit ve bazlar için uygulandığından H^+ ve OH^- iyonlarının mol sayılarının eşitlendiği an nötrleşme anıdır. Bu ana **dönüm noktası** ya da **eşdeğerlik noktası** denir. Dönüm noktası ayıraç (indikatör) adı verilen özel boyar maddelerle tayin edilir. İndikatörler zayıf asit veya baz çözeltileridir.

Temel Kavramlar

Tesir Değerliği

- Titrasyon işleminde tesir değeriğinin bilinmesi hesaplamalarda kolaylık sağlayabilir.
 - Asitlerde içediği H^+ iyonu sayısı, bazlarda OH^- iyonu sayısı tesir değeriğini verir.
 - Asit-baz tepkimelerinde proton alışverişı söz konusu olduğu için, bu tepkimelerde alınan veya verilen proton sayısı tesir değeriğine eşittir.
- $$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$
- tepkimesinde H_2SO_4 'ün tesir değeriğı 2, $NaOH$ 'ın ise 1'dir.
- Redoks tepkimelerinde ise alınan ya da verilen elektron sayısı tesir değeriğini verir.
- $$2 + 2- \quad 1 \quad 0 \quad 4 + 2- \\ CO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_2$$

CO 'nun tesir değeriğı 2'dir.

O_2 'nin tesir değeriğı 2'dir.

Eşdeğer Kütle

Bir maddenin atom veya molekül kütesinin tesir değeriğine bölümü o maddenin eşdeğer kütesidir.

$$\text{Tesir değeriğı} = z$$

$$\text{Eşdeğer kütle} = \frac{M_A}{z}$$

Eşdeğer Sayısı

Bir maddenin kütesinin o maddenin eşdeğer kütesine bölümüne **eşdeğer sayısı** denir.

$$\text{Eşdeğer sayısı} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Eşdeğer Kütle}}$$



4,9 gram H_2SO_4 çözeltisinin eşdeğer sayısı kaçtır?

(H: 1, S: 32, O: 16)

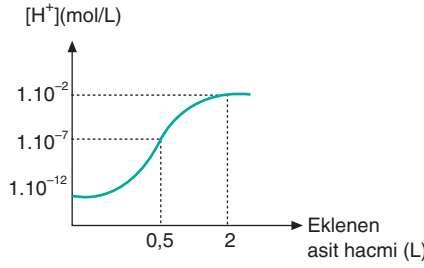
Çözüm:

Tesir değeriğı = 2

$$\text{Eşdeğer kütle} = \frac{98}{2} \Rightarrow 49$$

$$\text{Eşdeğer sayısı} = \frac{4,9}{49} = 0,1$$

5.



Grafik bir değeri baz çözeltisinin 1 litresinin bir değeri asit çözeltisi ile oda koşullarında titre edilmesine aittir.

Buna göre;

- Baz çözeltisinin başlangıçtaki pOH değeri 2'dir.
- Eklenen asidin derişimi $2 \cdot 10^{-2}$ molaıdır.
- Nötr çözeltiye 1,5 litre asit eklendiğinde pH değeri 2 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.

Tek değeri bir kuvvetli asidin 50 mililitrelik sulu çözeltisi, 0,1 molar KOH sulu çözeltisiyle titre ediliyor.

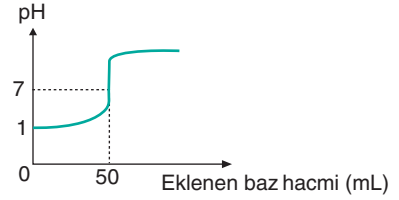
Titrasyon verileri	
mL KOH (suda)	pH
0	2,89
5	4,14
10	4,92
12,5	5,35
15	6,12
20	7,00
25	8,72
26	11,30
30	11,96
40	12,36
50	12,52

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- 20 mililitre KOH sulu çözeltisi ilave edildiğinde eşdeğerlik noktasına ulaşılr.
- Eşdeğerlik noktasından sonra pOH değeri 7'den küçüktür.
- Deneyde kullanılan asit çözeltisinin derişimi 0,04 molaıdır.
- Eşdeğerlik noktasındaki çözelti buharlaştırılırsa bazik tuz elde edilir.
- 20 mililitre KOH eklendiğinde oluşan tuz hidroliz olmaz.

7.

Oda sıcaklığında bir monoproik asidin 0,1 M'lık sulu çözeltisi, 0,1 M KOH sulu çözeltisi ile titre ediliyor ve aşağıdaki titrasyon eğrisi elde ediliyor.



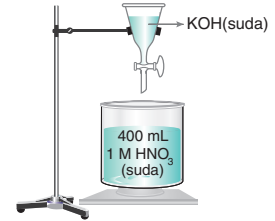
Buna göre,

- Titre edilen çözeltinin başlangıçtaki hacmi 100 mL'dir.
- Eşdeğerlik noktasında çözeltinin pH değeri 7'dir.
- 50 mL KOH çözeltisi ilave edildiğinde ortamda asit tükenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve III E) I ve II

8.

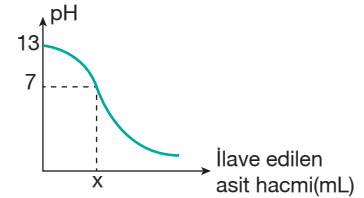


400 mililitre 1 molar HNO_3 çözeltisinin KOH çözeltisi ile titrasyonu şekildeki gibidir.

Buna göre, HNO_3 çözeltisini tamamen nötrleştirmek için kullanılan KOH çözeltisinin eşdeğer sayısı aşağıdakilerden hangisidir? (KOH: 56)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

9.



100 mililitre $Ba(OH)_2$ çözeltisine 0,02 molar HI çözeltisinden damla damla ilave edilerek titrasyon yapılmaktadır.

Bu olaya ait pH – ilave edilen asit hacmi grafiğı yukarıda verilmiştir.

Çözeltinin toplam hacmi kaç mililitre olduğunda ortam nötr olur?

- A) 800 B) 700 C) 600 D) 500 E) 400



13. TEST

Sulu Çözeltilerde Çözünme - Çökme Dengeleri

1.

Bileşik	Çözünürlük (mol/L)	$K_{çç}$
XF_n	s	$4s^3$
Ca_mY_2	x	$108x^5$

Yukarıdaki tabloda iki iyonik bileşiğin çözünürlükleri ve $K_{çç}$ değerleri verilmiştir.

Buna göre, X ve Y'nin oluşturacağı bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) X_3Y_2 B) X_2Y_3 C) X_2Y
D) X_3Y E) XY

2.

Bileşik	Çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$)
I. $BaCrO_4$	$[Ba^{2+}].[Cr^{2+}].[O^{2-}]^4$
II. MgC_2O_4	$[Mg^{2+}].[C_2O_4^{2-}]$
III. $(NH_4)_2S$	$[NH_4^+].[S^{2-}]$

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin çözünürlük çarpımı bağıntıları yanlış yazılmıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

3.

Bileşik	Çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$)
I. Ag_2SO_4	$4 \cdot 10^{-18}$
II. CaF_2	$4 \cdot 10^{-15}$
III. $ZnCO_3$	$4,9 \cdot 10^{-11}$

Yukarıda bazı maddelerin oda sıcaklığındaki çözünürlük çarpımları verilmiştir.

Buna göre, bu maddelerin oda sıcaklığındaki çözünürlükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) II > I > III C) III > I > II
D) II > III > I E) III > II > I

4. $BaF_2(k) \rightleftharpoons Ba^{2+}(suda) + 2F^-(suda)$
dengesi kurulmuş BaF_2 çözeltisi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Çözünme ve çökme hızları, birbirine eşittir.
B) Denge, dinamiklidir.
C) Katı BaF_2 'nin çözünmesi durmuştur.
D) Ba^{2+} ve F^- iyonlarının derişimi sabit kalır.
E) BaF_2 katısının miktarı sabit kalır.

5. Suda az çözünen iyonik XY_2 bileşiğinin katısıyla dengede olan doymuş çözeltisi hazırlanıyor.

XY_2 'nin bu sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı değerini hesaplayabilmek için;

- I. Dengedeki katının mol sayısı
II. Başlangıçtaki katının mol sayısı
III. Çözeltinin hacmi

niceliklerinden hangileri gereklidir?

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. Bir iyonik bileşik ile ilgili şu bilgiler veriliyor;
– Çözünürlüğü s mol/L'dir.
– Çözeltideki anyon derişimi $3s$ mol/L'dir.
– Çözünürlük çarpımı $27s^4$ 'tür.

Buna göre, bileşiğin iyonlaşma tepkimesi için aşağıdakilerden hangisi uygundur?

- A) $XY_2(k) \rightleftharpoons X^{2+}(suda) + 2Y^-(suda)$
B) $XY(k) \rightleftharpoons X^{2+}(suda) + Y^{2-}(suda)$
C) $XY_3(k) \rightleftharpoons X^{3+}(suda) + 3Y^-(suda)$
D) $X_3Y(k) \rightleftharpoons 3X^+(suda) + Y^{3-}(suda)$
E) $X_2Y(k) \rightleftharpoons 2X^+(suda) + Y^{2-}(suda)$

ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ

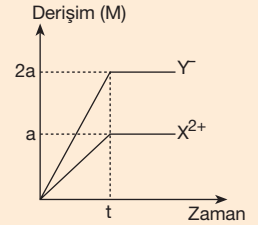
Sudaki çözünürlüğü az olan iyonik bir katının yeterli miktarı, su ile karıştırıldığında, katının başlangıçta çözünme hızı yüksek, çökme hızı ise düşüktür.

Katının çözünmesi ile oluşan iyonlar birbirleri ile çarpışarak tekrar katı hale dönmek isteyeceklerdir. Sonuçta çözünme hızının çökelti oluşturma hızına eşit olduğu bir durum oluşur.

Bir çözünme olayında çözünme hızının, çökme hızına eşitliğine **çözünürlük dengesi** denir. Dinamiklidir ve ortamdaki iyonların derişimleri sabittir.

Örneğin;

İyonik XY_2 katısının sabit sıcaklıkta çözünme dengesini yazarak oluşan iyonların derişimlerinin zamanla değişimini gösteren grafik aşağıdaki gibidir.



$XY_2(k) + su \rightleftharpoons X^{2+}(suda) + 2Y^-(suda)$
dengesi kurulur.

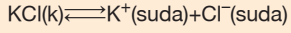
Denge, sadece doymuş çözeltiler için konuşulabilir. Tepkimenin denge bağıntısında, katılar alınmayacağından

$$K_{çç} = [X^{2+}].[Y^-]^2$$

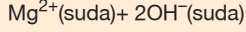
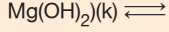
şeklinde yazılır.

Burada iyonların derişimleri çarpımına çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) denir. Çözünürlüğü verilen bir tuzun formülü biliniyorsa $K_{çç}$ değerini ya da $K_{çç}$ değeri verilen bir tuzun formülü biliniyorsa çözünürlüğünü hesaplamak mümkündür.

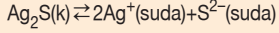
Temel Kavramlar



$$K_{\text{çç}} = [\text{K}^+].[\text{Cl}^-]$$



$$K_{\text{çç}} = [\text{Mg}^{2+}].[\text{OH}^-]^2$$

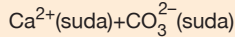
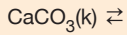


$$K_{\text{çç}} = [\text{Ag}^+]^2.[\text{S}^{2-}]$$

♦ Belirli bir sıcaklıkta 1 litre doymuş çözeltide çözünmüş maddenin mol sayısına çözünürlük denir. Çözünürlük ile çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) doğru orantılıdır.

Örneğin 25°C ta CaCO_3 katısında doymuş sulu çözeltisinin 1 litresinde 10^{-2} mol CaCO_3 katısı çözünmüştür. Yani CaCO_3 ün derişimi 10^{-2} mol/L'dir.

Doymuş olan bu çözeltide 10^{-2} molar Ca^{2+} iyonu ve 10^{-2} molar CO_3^{2-} iyonu vardır. İyonlaşma denklemine ve $K_{\text{çç}}$ ifadesine göre

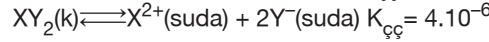
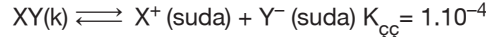


$$K_{\text{çç}} = [\text{Ca}^{2+}].[\text{CO}_3^{2-}]$$

$$K_{\text{çç}} = 10^{-2}.10^{-2}$$

$$K_{\text{çç}} = 10^{-4}$$

7. XY ve XY_2 katılarının oda sıcaklığında sudaki çözünme tepkimeleri aşağıda verilmiştir.



Aynı sıcaklıkta, bu iki katının arı suyla hazırlanmış ve dengeye ulaşmış çözeltileri ile ilgili,

- I. Molar çözünürlükleri eşittir.
- II. Birim hacimde çözünmüş madde kütleleri eşittir.
- III. Y^- iyonlarının her iki çözeltideki derişimleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

8. CuOH ve $\text{Cu}(\text{OH})_2$ katılarının suda çözünmesi ile hazırlanan doymuş çözeltilerin aynı sıcaklıkta Cu^{1+} ve Cu^{2+} iyonlarının derişimleri eşittir.

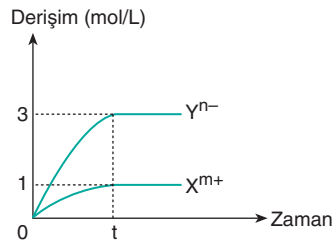
Buna göre, bu katıların;

- I. Sudaki çözünürlükleri
- II. Çözünürlük çarpımları
- III. OH^- iyonu derişimleri

niceliklerinden hangileri eşittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.



İyonik bir katı ile hazırlanan çözeltide iyonların molar derişimlerinin zamanla değişimi grafikteki gibidir.

Katının bir kısmı çözünmediğine göre;

- I. Katının formülü XY_3 tür.
- II. $K_{\text{çç}} = [\text{X}^{3+}][\text{Y}^-]^3$ tür.
- III. t anında çözelti doymuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. Çözünürlük çarpımı $K_{\text{çç}}$ ile ilgili;

- I. Az çözünmüş iyonik katıların doymuş çözeltilerinde bulunan iyonların derişimleri çarpımıdır.
- II. Katılar $K_{\text{çç}}$ ifadesinde yer almaz.
- III. Doymamış BaCO_3 çözeltisinde $[\text{Ba}^{2+}].[\text{CO}_3^{2-}]$ çarpımına eşittir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

11. 40 °C'de çözünürlük çarpımı bilinen ZnS tuzu ile ilgili;

- I. 40 °C'de sudaki çözünürlüğü (mol/L)
- II. Oda koşullarındaki Zn^{2+} iyonları derişimi
- III. 40 °C'de 500 mililitre doymuş çözeltideki çözünmüş ZnS kütlesi

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir? (ZnS : 97)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. Suda az çözünmüş A_mB_n iyonik katısının belirli sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) hesaplanmak isteniyor.

Bunun için;

- I. m ve n sayıları
- II. A ve B nin mol kütleleri
- III. 1 litre sulu çözeltisinde çözünebilir A_mB_n kütlesi

niceliklerinden hangileri bilinmelidir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Video Çözümler

14. TEST

Sulu Çözeltilerde $K_{çç}$
Hesaplamaları - I

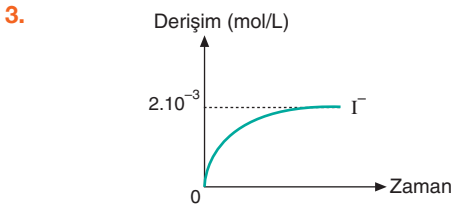
1. MgX_2 nin belli bir sıcaklıkta $K_{çç}$ değeri $3,2 \cdot 10^{-11}$ dir.

Bu sıcaklıkta MgX_2 tuzunun sudaki çözünürlüğü kaç mol/L dir?

- A) $5,2 \cdot 10^{-6}$ B) $2 \cdot 10^{-4}$ C) $1 \cdot 10^{-3}$
D) $8 \cdot 10^{-12}$ E) $4 \cdot 10^{-7}$

2. Çözünürlük çarpımı $4 \cdot 10^{-9}$ olan PbF_2 katısının 100 mililitre doymuş sulu çözeltisinde kaç mol PbF_2 çözünmüş olarak bulunur?

- A) $1 \cdot 10^{-4}$ B) $1 \cdot 10^{-2}$ C) $3 \cdot 10^{-3}$
D) $1 \cdot 10^{-5}$ E) $3 \cdot 10^{-8}$

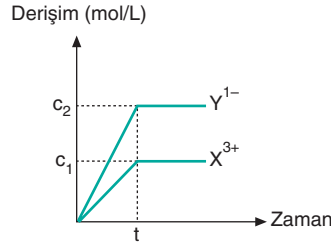


Grafik, PbI_2 katısının sabit sıcaklıkta suda çözünürken verdiği I^- iyonları derişiminin zamanla değişimini göstermektedir.

Buna göre, PbI_2 katısının çözünürlük çarpımının ($K_{çç}$) değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $1 \cdot 10^{-6}$ B) $2 \cdot 10^{-6}$ C) $1 \cdot 10^{-9}$
D) $4 \cdot 10^{-9}$ E) $1 \cdot 10^{-27}$

4.



İyonlarının molar derişiminin zamanla değişimi yukarıdaki grafikteki gibi olan katının çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $2,7 \cdot 10^{-11}$ olduğuna göre, c_1 ve c_2 değerleri aşağıdakilerden hangisidir?

	c_1	c_2
A)	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$
B)	$3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$
C)	$1 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$
D)	$2 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$
E)	$3 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$

Palme Yayınevi

5. $X_2(SO_4)_m$ tuzunun belirli bir sıcaklıkta çözünürlüğü $1 \cdot 10^{-3}$ molar, doymuş sulu çözeltisindeki SO_4^{2-} iyonları derişimi ise $3 \cdot 10^{-3}$ molar dır. Buna göre, bu tuzun aynı sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $5,4 \cdot 10^{-14}$ B) $5,4 \cdot 10^{-13}$ C) $1,08 \cdot 10^{-13}$
D) $1,08 \cdot 10^{-12}$ E) $2,16 \cdot 10^{-12}$

6. 10 litre saf suya eklenen 1 mol BaF_2 katısının % 0,2'si çözüldüğüne göre, deneyin yapıldığı sıcaklıkta BaF_2 katısının çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $1,6 \cdot 10^{-11}$ B) $3,2 \cdot 10^{-11}$ C) $6,4 \cdot 10^{-11}$
D) $1,28 \cdot 10^{-11}$ E) $2,56 \cdot 10^{-11}$



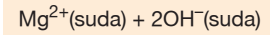
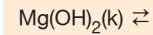
Örnek



200 mililitre doymuş $Mg(OH)_2$ çözeltisi içinde $8 \cdot 10^{-8}$ mol OH^- iyonu bulunduğuna göre, $Mg(OH)_2$ 'nin $K_{çç}$ değeri kaçtır?

Çözüm:

$$[OH^-] = \frac{8 \cdot 10^{-8}}{0,2} = 4 \cdot 10^{-7} M$$



denge tepkimesine göre,

$4 \cdot 10^{-7}$ molar OH^- iyonu bulunduğunda $2 \cdot 10^{-7}$ molar

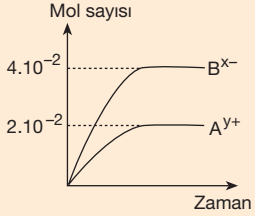
Mg^{2+} iyonu bulunur.

$$K_{çç} = [Mg^{2+}] \cdot [OH^-]^2$$

$$K_{çç} = (2 \cdot 10^{-7})(4 \cdot 10^{-7})^2$$

$$K_{çç} = 32 \cdot 10^{-21}$$

Temel Kavramlar



Belirli bir sıcaklıkta aşırı miktardaki A_xB_y iyonik katısının suda çözünmesiyle verdiği iyonların mol sayısı-zaman değişimi grafikteki gibidir.

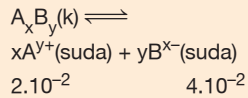
Çözelti hacmi 2 litre olduğuna göre;

- Bileşiğin formülü AB_2 'dir.
- A_xB_y için $K_{çç} = 4.10^{-6}$ 'dir.
- Çözeltinin derişimi A^{y+} iyonunun derişimine eşittir.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

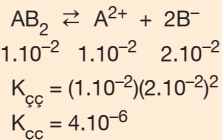
Çözüm:

- A_xB_y katısının suda çözünme denklemi aşağıdaki gibidir.



Buna göre, $x=1$ ise $y=2$ 'dir. O halde katının formülü AB_2 'dir.

$$II. M = \frac{n}{V} = \frac{2.10^{-2}}{2} = 1.10^{-2} M$$



- Çözelti derişimi, A^{y+} iyonunun derişimine eşittir.

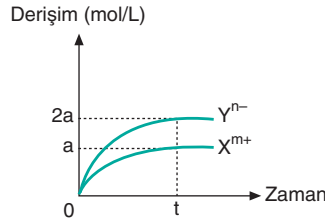
3

- XCl ve YCl_2 tuzlarının oda sıcaklığındaki çözünürlükleri aynıdır.

Oda sıcaklığında XCl katısı için $K_{çç} = 1.10^{-10}$ olduğuna göre, YCl_2 katısının oda sıcaklığındaki $K_{çç}$ değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 4.10^{-8} B) 1.10^{-8} C) 5.10^{-10}
D) 4.10^{-15} E) 16.10^{-15}

-



Sabit sıcaklıkta iyonlarının molar derişiminin zamana göre değişimi grafikteki gibi olan bir katı maddenin 100 mililitre 0,1 molarlık çözeltisini doymuş hale getirmek için 0,04 mol daha aynı katıdan eklemek gerektiğine göre, bu madde için çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,8 B) 0,5 C) 0,2
D) 5.10^{-4} E) 5.10^{-2}

- $AgCl$ ve $PbCl_2$ katılarının belirli bir sıcaklıkta, sudaki çözünürlükleri aynıdır.

Aynı sıcaklıkta hazırlanan bu tuzların doymuş çözeltileri ile ilgili,

- Kasyon derişimleri
 - Anyon derişimleri
 - $K_{çç}$ değerleri
- niceliklerinden hangileri aynıdır?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

- Ag_2S katısı için çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) 4.10^{-6} olduğu sıcaklıkta 0,02 mol Ag_2S katısı ile en çok kaç mililitre doymuş çözelti hazırlanabilir?

- A) 0,4 B) 40 C) 100
D) 200 E) 2000

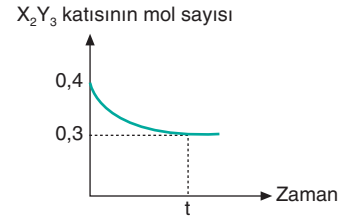
- $FeCO_3$ için belirli bir sıcaklıkta çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $2,5.10^{-11}$ dir.

Aynı sıcaklıkta 20 litre doymuş çözelti hazırlamak için kaç gram $FeCO_3$ gereklidir?

($FeCO_3$: 116)

- A) $5,8.10^{-2}$ B) $1,16.10^{-2}$ C) $1,16.10^{-3}$
D) 5.10^{-6} E) $1,6.10^{-4}$

-



Suda az çözünen X_2Y_3 katısıyla oda sıcaklığında 100 litre sulu çözelti hazırlanmasına ait mol sayısı-zaman grafiği yukarıdaki gibidir.

Buna göre;

- t anında toplam iyon derişimi 5.10^{-3} molardır.
- $25^\circ C$ ta X_2Y_3 katısının sudaki çözünürlüğü 1 mol/L'dir.
- $25^\circ C$ ta X_2Y_3 katısının sudaki çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) $1,08.10^{-13}$ 'tür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

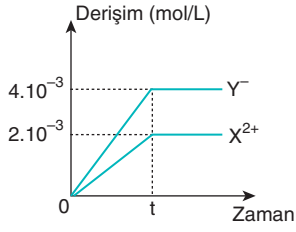


Video Çözümler

Sulu Çözeltilerde $K_{çç}$
Hesaplamaları - II

15. TEST

1. Belirli bir sıcaklıkta iyonik bir katının çözünmesi sonucunda çözeltideki iyonların derişiminin zamanla değişim grafiğı yanda verilmiştir.



Buna göre;

- I. 5 litrelik doygun çözelti 0,01 mol X^{2+} iyonu içerir.
II. Çözünürlük çarpımı $K_{çç} = 3,2 \cdot 10^{-8}$ dir.
III. Çözünme tepkimesi
 $X_2Y(k) \rightleftharpoons 2X^{2+}(suda) + Y^-(suda)$
şeklinde dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. Oda koşullarında çözünürlük çarpımı ve mol kütlesi bilinen X_2Y tuzu ile ilgili;

- I. 25°C de 1 litre doygun çözeltisindeki çözünmüş X_2Y mol sayısı
II. 25°C de sudaki çözünürlüğü
III. 25°C de 2 litre doygun çözeltisindeki çözünmüş X_2Y kütlesi

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. Belirli bir sıcaklıkta $2 \cdot 10^{-4}$ mol XY_2 bileşiğı kullanarak hazırlanan 300 mililitrelik çözeltiyi doygun hale getirmek için $1 \cdot 10^{-4}$ mol daha XY_2 katısı gerekmektedir.

Buna göre, bileşiğın aynı sıcaklıkta çözünürlük çarpımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2 \cdot 10^{-9}$ B) $4 \cdot 10^{-9}$ C) $2 \cdot 10^{-6}$
D) $1 \cdot 10^{-3}$ E) $4 \cdot 10^{-6}$

4. Katsıyla dengede bulunan $CaCl_2$ tuzunun belirli bir sıcaklıktaki 100 litrelik sulu çözeltisinde toplam $3 \cdot 10^{-5}$ mol iyon vardır.

Buna göre, aynı sıcaklıkta,

- I. $CaCl_2$ tuzunun saf sudaki çözünürlüğü $1 \cdot 10^{-7}$ mol/L dir.
II. Doygun $CaCl_2$ çözeltisinin derişimi $4 \cdot 10^{-4}$ mol/L dir.
III. $CaCl_2$ tuzunun çözünürlük çarpımı $4 \cdot 10^{-21}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıda üç ayrı maddeye ait çözünürlük çarpımı değerleri verilmiştir.

- I. XF_2 katısı için $K_{çç} = 32 \cdot 10^{-a}$
II. $X(OH)_2$ katısı için $K_{çç} = 32 \cdot 10^{-b}$
III. XI_2 katısı için $K_{çç} = 32 \cdot 10^{-c}$

Buna göre, katıların sudaki çözünürlükleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- ($b > c > a$)
A) I > III > II B) III > II > I
C) I > II > III D) II > I > III
E) II > III > I

6. PbF_2 ve $PbSO_4$ katıları ile aynı sıcaklıkta hazırlanan iki ayrı doygun sulu çözeltideki Pb^{2+} iyonlarının derişimleri eşittir.

Buna göre, aynı sıcaklıkta PbF_2 ve $PbSO_4$ katılarının;

- I. Saf sudaki çözünürlük
II. Çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$)
III. Doygun sulu çözeltilerindeki toplam iyon derişimi

niceliklerinden hangileri eşittir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar



Örnek

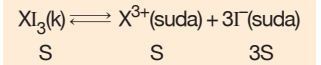


25°C de 100 mililitre suda 0,59 miligram XI_3 katısı çözümlenerek hazırlanan doymuş çözeltideki X'in atom kütlesi kaçtır?

(25°C de XI_3 katısı için $K_{çç} = 2,7 \cdot 10^{-19}$, I : 127)

Çözüm:

XI_3 katısının sudaki çözünürlüğü S olsun.



$$K_{çç} = (S) \cdot (3S)^3$$

$$27 \cdot 10^{-20} = 27S^4$$

$$S = 1 \cdot 10^{-5} M$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 1 \cdot 10^{-5} = \frac{n}{0,1}$$

$$n = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

$$0,59 \text{ mg} = 59 \cdot 10^{-5} \text{ g}$$

$$\frac{1 \cdot 10^{-6} \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = \frac{59 \cdot 10^{-5} \text{ g}}{?}$$

$$? = 590 \text{ gram}$$

$$XI_3 = 590$$

$$X + 3 \cdot 127 = 590$$

$$X = 209$$

Temel Kavramlar

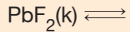


PbF_2 katısının belirli bir sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı $K_{çç} = 3,2 \cdot 10^{-8}$ dir.

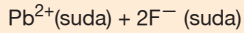
Buna göre, 400 mililitre $1 \cdot 10^{-3}$ molar PbF_2 çözeltisini doymun hale getirmek için çözeltiden aynı sıcaklıkta en az kaç mL su buharlaştırılmalıdır?

Çözüm:

PbF_2 katısının sudaki çözünürlüğü S olsun.



S



S 2S

$$K_{çç} = (S) \cdot (2S)^2$$

$$K_{çç} = 4S^3$$

$$32 \cdot 10^{-9} = 4S^3$$

$$S = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$2 \cdot 10^{-3} \cdot X = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 400$$

$$X = 200 \text{ mL su yeterlidir.}$$

$$400 - 200 = 200 \text{ mL}$$

su buharlaştırılmalıdır.

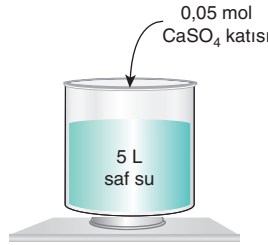
7. XSO_4 tuzunun belirli bir sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı $K_{çç} = 2,5 \cdot 10^{-11}$ dir.

Aynı sıcaklıkta hazırlanan 40 litre doymun XSO_4 çözeltisi 24 mg çözünmüş XSO_4 içerdiğine göre, X'in atom kütlesi kaçtır?

(O : 16, S : 32)

- A) 24 B) 40 C) 52 D) 56 E) 72

8.



Yukarıda verilen kaba 0,05 mol $CaSO_4$ katısı atılarak karıştırılıyor.

Buna göre, dengeye gelen sistem ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olur?

($CaSO_4$ için deneyin yapıldığı sıcaklıkta

$$K_{çç} = 1 \cdot 10^{-8} \text{ dir.})$$

- A) Oluşan çözeltide $[SO_4^{2-}] = 0,01 \text{ M}$ olur.
 B) $CaSO_4$ katısının tamamı çözünür.
 C) $CaSO_4$ katısı için çözünürlük çarpımı ifadesi $K_{çç} = [Ca^{2+}]^4 \cdot [SO_4^{2-}]$ şeklindedir.
 D) Doymun çözelti elde edilir.
 E) Oluşan çözeltide $[Ca^{2+}] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ olur.

9. 25°C de hazırlanan 200 mililitre $1 \cdot 10^{-3}$ molar X_2Y çözeltisini doymun hale getirmek için aynı sıcaklıkta çözeltiden en az kaç mililitre su buharlaştırılmalıdır?

(X_2Y için $K_{çç} : 3,2 \cdot 10^{-8}$)

- A) 100 B) 200 C) 250
 D) 300 E) 500

10. $PbCl_2$ katısının belirli bir sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı $K_{çç} = 3,2 \cdot 10^{-5}$ dir.

Aynı sıcaklıkta 10 litre doymun sulu çözelti hazırlandığında 0,3 mol $PbCl_2$ katısı çözünmeden kaldığına göre,

- I. $PbCl_2$ katısının sudaki çözünürlüğü $2 \cdot 10^{-2}$ molar dir.
 II. 0,2 mol $PbCl_2$ çözünmüştür.
 III. Başlangıçta suya 0,5 mol $PbCl_2$ katısı eklenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

11. 10 litrelik bir su deposunda kireç oluşmuştur.

Biriken kirecin ($CaCO_3$) 400 gram olduğu tespit edildiğine göre, bu kirecin giderilmesi için su deposu en az kaç kez doldurulmalıdır?

($CaCO_3 = 100$, $CaCO_3$ için $K_{çç} = 4 \cdot 10^{-8}$ dir.)

- A) 10 B) 20 C) 100
 D) 200 E) 2000

12. Deri işleme fabrikalarının atıkları yüksek oranda $Ca(OH)_2$ içerir. Oluşan bu atıkların sulara direk verilmesi suçtur ve cezai işlem uygulanır. $Ca(OH)_2$ katısı için 25°C de çözünürlük çarpımı $4 \cdot 10^{-6}$ dir.

Bu sıcaklıkta 10 litre çözeltide bulunan OH^- iyonları en çok kaç mol HCl ile nötrleştirilebilir?

- A) 0,05 B) 0,1 C) 0,2
 D) 0,4 E) 0,5



16. TEST

Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler

1. Katısı ile dengede olan XY_2 tuzunun sudaki çözünürlüğü ekzotermiktir. Bu çözeltinin sıcaklığı $t_1^\circ\text{C}$ 'den $t_2^\circ\text{C}$ 'ye getirildiğinde XY_2 tuzunun çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) azalmaktadır.

Buna göre;

- $t_2 > t_1$ 'dir.
- t_2 'deki X^{2+} iyonu derişimi, t_1 dekinden fazladır.
- t_1 sıcaklığındaki çözünürlüğü, t_2 ninkinden fazladır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. Az çözünen XY iyonik katısının 30°C ve 20°C de sudaki doymun çözeltisinde iyon derişimleri 30°C de $[Y^-] = 1.10^{-4}$ mol/L, 20°C de $[Y^-] = 2.10^{-4}$ mol/L dir.

Buna göre, aşırı miktarda XY katısı alınarak 30°C de hazırlanan doymun çözelti, 20°C 'ye soğutulduğunda;

- XY katısının çözünürlüğü
- XY katısının çözünürlük çarpımı
- Çözeltideki X^+ iyon derişimi

niceliklerinden hangileri 2 katına çıkar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

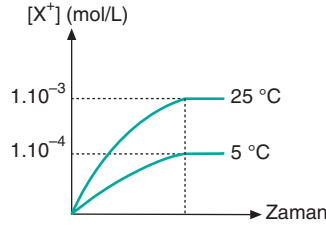
3. Ag_2CO_3 'ün katısıyla bir arada denge durumunda olan çözeltisi ile ilgili;

- Çözeltiye aynı sıcaklıkta katı Na_2CO_3 eklendiğinde Ag^+ iyonu molar derişimi azalır.
- Çözeltiye aynı sıcaklıkta katı Ag_2CO_3 eklendiğinde çözünürlük azalır.
- Çözeltiye aynı sıcaklıkta katı $AgNO_3$ eklendiğinde çökelen Ag_2CO_3 miktarı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

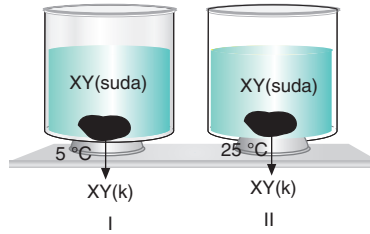
4.



Belli miktarda saf X_2Y katısının saf suya eklenerek 25°C ve 5°C de iki ayrı çözeltisi hazırlanmıştır.

Çözünme süresince, X^+ iyon derişiminin zamanla değişimleri grafikteki gibi olduğuna göre, X_2Y katısı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Çözünmesi endotermiktir.
B) 5°C deki çözünürlüğü 1.10^{-4} mol/L dir.
C) 25°C deki çözünürlüğü 5°C dekinin 10 katıdır.
D) 5°C deki çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) 5.10^{-13} tür.
E) 25°C deki doymun çözeltisi soğutulursa çökme gözlenir.



5.

Suda az çözünen XY tuzunun yukarıdaki eşit hacimli doymun çözeltisinde Y^- iyonu derişimi ilişkisi I > II'dir.

Buna göre;

- Soğutulursa X^+ iyonu derişimi azalır.
- Çözeltideki çözünen XY'nin mol sayısı ilişkisi I > II'dir.
- Sıcaklık artışıyla XY tuzunun çözünürlük çarpımının değeri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

SICAKLIĞIN

ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİSİ

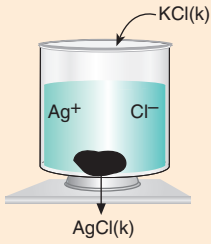
- Sıcaklık hem çözünürlüğü hem de çözünürlük denge sabitini etkileyen bir faktördür.
- Çözünürlük dengesine sıcaklığın etkisi Le Chatelier ilkesine göre açıklanır.
- $X_m Y_n (k) \rightleftharpoons m X^{n+} (suda) + n Y^{m-} (suda)$
 $\Delta H > 0$
Endotermik tepkimelerde sıcaklığın yükseltilmesi ile denge ürünler yönüne kayar. Çözünürlük ve çözünürlük çarpımı ($K_{çç}$) nın değeri artar.
- Ekzotermik tepkimelerde sıcaklığın yükseltilmesi ile denge girenler yönüne kayar. Çözünürlük ve çözünürlük çarpımının ($K_{çç}$) değeri azalır.

Temel Kavramlar

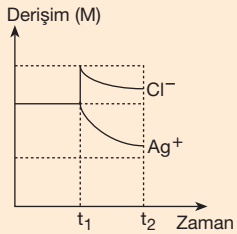
ORTAK İYON ETKİSİ

Bir tuzun saf sudaki çözünürlüğü aynı sıcaklıktaki ortak iyon içeren çözeltideki çözünürlüğünden büyüktür.

Le Chatelier ilkesine göre, ortak iyon çözünürlüğü azalır. Örneğin;



Katısı ile dengede olan AgCl çözeltisine aynı sıcaklıkta katı KCl eklenirse ortak iyondan dolayı Cl^- iyon derişimi artar. Denge bozulur. Cl^- iyonu derişiminin artması dengeyi girenler lehine kaydırır ve çözünürlük azalır. Ortak iyonun derişimi ne kadar büyükse çözünürlük o kadar azdır.



Sonuç olarak;

- Ag^+ iyon derişimi azalır.
- Cl^- iyon derişimi artar.
- Çözünürlük azalır.
- Çözeltide çözünmüş AgCl kütlesi azalır.
- Sıcaklık değişmediğinden $K_{\text{çç}}$ değişmez.

6. Az çözünen bir madde olan AgCl'nin aşağıdaki çözeltilerin hangisindeki çözünürlüğü en azdır?

- A) 0,1 molar NaCl çözeltisinde
B) 0,1 molar AgNO_3 çözeltisinde
C) 1 molar NaNO_3 çözeltisinde
D) 0,2 molar CuCl_2 çözeltisinde
E) 0,2 molar Ag^+ iyonu içeren bir çözeltide

7. Katısı ile dengede bulunan MgCO_3 doymuş çözeltisinde, aynı sıcaklıkta K_2CO_3 katısı çözünmektedir.

Buna göre,

- I. Mg^{2+} iyonu derişimi azalır.
II. MgCO_3 'ün $K_{\text{çç}}$ değeri azalır.
III. CO_3^{2-} iyonu derişimi azalır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

8. Katısı ile dengede bulunan K_2SO_4 çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar BaSO_4 katısı eklenip çözülmektedir.

Buna göre;

- I. K_2SO_4 'ün çözünürlüğü değişmez.
II. K^+ iyonu derişimi azalır.
III. K_2SO_4 katı kütlesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

9. PbSO_4 katısının oda sıcaklığında arı sudaki çözünürlüğü 1.10^{-4} molaştır.

Buna göre PbSO_4 katısının 0,1 molar Na_2SO_4 çözeltisi içindeki çözünürlüğü kaç mol/L' dir?

- A) 1.10^{-8} B) 1.10^{-7} C) 1.10^{-6}
D) 1.10^{-4} E) 1.10^{-3}

10. Belirli bir sıcaklıkta $\text{Al}(\text{OH})_3$ ün çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) $2,7.10^{-35}$ tir.

Buna göre 0,1 molar KOH çözeltisi içinde $\text{Al}(\text{OH})_3$ ün çözünürlüğü kaç molaştır?

- A) $2,7.10^{-32}$ B) $2,7.10^{-33}$ C) $2,7.10^{-34}$
D) $2,7.10^{-35}$ E) $2,7.10^{-36}$

11. $\text{Be}(\text{OH})_2$ katısının 1.10^{-3} molar NaOH çözeltisi içindeki çözünürlüğü 1.10^{-13} molaştır.

Buna göre, $\text{Be}(\text{OH})_2$ katısının çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) aşağıdakilerden hangisidir?

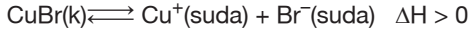
- A) 1.10^{-13} B) 1.10^{-16} C) 1.10^{-19}
D) 1.10^{-25} E) 1.10^{-26}

12. 0,02 molar CaCl_2 çözeltisinde, AgCl tuzunun çözünürlüğü 4.10^{-10} mol/L' dir.

Buna göre, AgCl tuzunun saf sudaki çözünürlüğü kaç mol/L' dir?

- A) 1.10^{-6} B) 2.10^{-6} C) 4.10^{-6}
D) 2.10^{-7} E) 4.10^{-7}

13. CuBr katısı,



denkleminde göre çözünür.

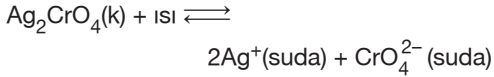
Buna göre,

- I. Minimum enerjiye eğilim çökmeye lehinedir.
- II. Maksimum düzensizliğe eğilim çözünmeye lehinedir.
- III. Sabit sıcaklıkta basınç değişimi çözünmeyi etkilemez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

14. Ag_2CrO_4 tuzunun suda çözünme tepkimesi,



şeklinde dir.

Buna göre, Ag_2CrO_4 katısının sudaki çözünürlüğünü artırmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanmalıdır?

- A) Aynı sıcaklıkta AgCl katısı ekleme
B) Aynı sıcaklıkta karıştırma
C) Aynı sıcaklıkta Ag_2CrO_4 katısını toz haline getirme
D) Sıcaklığı yükseltme
E) Aynı sıcaklıkta Ag_2CrO_4 katısı ekleme

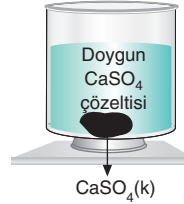
15. CaCO_3 katısı aynı sıcaklıkta bulunan aşağıdaki çözücülere ayrı ayrı eklenmektedir.

- I. Arı su
- II. 0,1 molar CaI_2 çözeltisi
- III. 0,1 molar $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ çözeltisi

Buna göre, CaCO_3 katısının çözünürlüğü arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

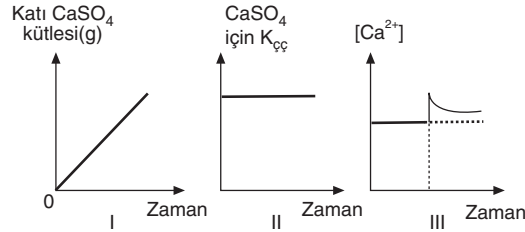
- A) I > II > III B) II > III > I C) III > II > I
D) I > III > II E) I > II = III

16.



CaSO_4 katısının şekildeki doymuş çözeltisine aynı sıcaklıkta bir miktar $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ katısı ekleniyor.

Bu olay ile ilgili çizilen,



grafiklerden hangileri doğru bir değişimi gösterir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

17. 25°C de doymuş $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 'nin pH değeri 10 olduğuna göre, çözünürlük çarpımı ($K_{\text{çç}}$) değeri kaçtır?

- A) $1 \cdot 10^{-8}$ B) $1 \cdot 10^{-10}$ C) $5 \cdot 10^{-13}$
D) $2 \cdot 10^{-13}$ E) $5 \cdot 10^{-31}$

18. ZnSO_4 'ün sabit sıcaklıkta eşit hacim ve derişimli iki çözeltide çözünen kütleleri aşağıdaki gibidir.

X çözeltisinde: m_1

Y çözeltisinde: m_2

$m_2 > m_1$ olduğuna göre X ve Y çözeltileri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

X	Y
A) K_2SO_4	ZnCl_2
B) PbSO_4	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
C) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{Zn}(\text{OH})_2$
D) $\text{Zn}(\text{OH})_2$	Na_2SO_4
E) ZnCl_2	$\text{Zn}(\text{OH})_2$

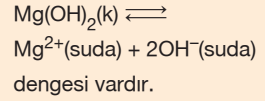
Temel Kavramlar

ÇÖZÜNÜRLÜĞE pH ETKİSİ

Asidik veya bazik yapıli maddelerin suda çözünmeleri sonucu oluşan denge tepkimeleri ortamın pH değerinden etkilenir.

Örneğin;

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ katısı ile hazırlanan doymuş sulu çözeltide



a. Ortama bir miktar KOH katısı eklendiğinde OH^- iyonu derişimi (pH değerinin artması) dengeyi çökmeye yönüne kaydırır ve çözünürlük azalır.

b. Ortama bir miktar HCl çözeltisi eklendiğinde H^+ iyonuyla çözünürlük dengesinden gelen OH^- iyonları tepkime verir. Böylece Le Chatelier'e göre OH^- derişimini artırmak için dipteki $\text{Mg}(\text{OH})_2$ katısı bir miktar daha çözünür. Denge çözünme yönüne kayar ve çözünürlük artar.

Kimya ve Elektrik

7.
Ünite



İndirgenme - Yükseltgenme Tepkimeleri - I

1. TEST

1. Yükseltgenme ve indirgenme tepkimeleri ile ilgili;

- I. Yükseltgenen elektron verir.
 II. İndirgenen elektron alır.
 III. Tepkimede alınan ve verilen elektron sayıları eşittir.

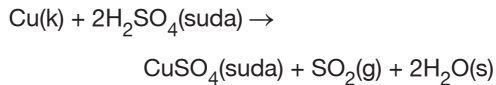
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki redoks tepkimelerinden hangisinde indirgenen madde karşısında verilen değildir?

Tepkime	İndirgenen madde
A) $C + O_2 \rightarrow CO_2$	O_2
B) $Na + HCl \rightarrow NaCl + H_2$	HCl
C) $SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow SO_3$	O_2
D) $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$	H_2
E) $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$	N_2

Palme Yayınevi

3. Cu katısı ile H_2SO_4 'ün sulu çözeltisi arasında gerçekleşen redoks tepkimesi aşağıda verilmiştir.

Buna göre,

- I. Cu yükseltgendir.
 II. H_2SO_4 'de S'nin yükseltgenme basamağı 4+'dır.
 III. İndirgenme ürünü SO_2 'dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
 D) I ve II E) II ve III

4. I. $XO_3 + Cr^{3+} \rightarrow XO_2 + Cr_2O_7^{2-}$
 II. $H_2X + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+} + X$
 III. $X_2O_3^{2-} + Cl_2 \rightarrow XO_4^{2-} + Cl^-$

Yukarıdaki denkleştirilmemiş redoks tepkimelerinin hangilerinde X indirgenmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

5. $3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$

Yukarıdaki denkleştirilmiş redoks tepkimesinde indirgenen ve yükseltgenen maddeler hangisinde doğru verilmiştir?

	Yükseltgenen	İndirgenen
A)	Na^+	Cl^-
B)	H^+	Cl^-
C)	Cl_2	Cl_2
D)	Cl_2	H^+
E)	Cl_2	O^{2-}

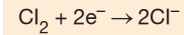
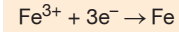
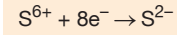
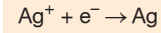
6. $Fe_2O_3(k) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(k) + 3CO_2(g)$ tepkimesi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Fe_2O_3 'teki Fe'nin değeri 3+'dır.
 B) Heterojen bir tepkimedir.
 C) CO bileşiğindeki, C atomu yükseltgenmiştir.
 D) Fe_2O_3 bileşiğindeki, Fe^{3+} iyonu elektron vermiştir.
 E) Redoks tepkimesidir.

İndirgenme-Yükseltgenme (Redoks) Tepkimeleri

Kimyasal tepkimeler; yeni bağ oluşumu, mevcut bağların kırılması, proton (H^+) aktarımı iyonların yer değiş-tirmesi ya da elektron alış-verişi ile gerçekleşir. Elektron alış-verişi ile gerçekleşen tepkimelerde indirgenme ve yükseltgenme olayları gerçekleşir. Çevremizde gerçekleşen tepkimelerin birçoğu indirgenme-yükseltgenme tepkimesidir. Fosil yakıtların yanması, metallerin paslanması, bileşiklerin elementlerine ayrışması, fotosentez tepkimesi birer indirgenme-yükseltgenme tepkimesidir.

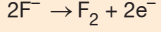
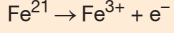
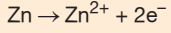
Bir atom ya da iyonun elektron alarak yükseltgenme basamağını azaltmasına **indirgenme (redüksiyon)** denir.



Elektron alarak indirgenen tanecik, karşısındaki taneciğin yükseltgenmesine sebep olur. Bu nedenle indirgenen taneciğe **yükseltgen** denir.

Temel

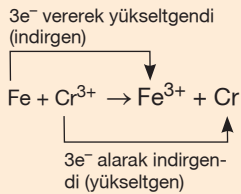
Bir atom ya da iyonun elektron vererek yükseltgenme basamağını artırmasına **yükseltgenme (oksidasyon)** denir.



Elektron vererek yükseltgenen tanecik, karşıdaki taneciğin yükseltgenmesine sebep olur. Bu nedenle yükseltgenen taneciğe **indirgen** denir.

! Uyarı

Elektron alışverişiyle meydana gelen indirgenme ve yükseltgenme tepkimeleri aynı anda gerçekleştiğinden bu tepkimeler birbirinden ayrı düşünülemez.



! Uyarı

Redoks kelimesi, **redüksiyon** (indirgenme) ve **oksidasyon** (yükseltgenme) kelimelerinin kısaltılıp birleştirilmesi ile elde edilmiş bir terimdir ve elektron alışverişinin gerçekleştiği tepkimeleri belirtmek için kullanılır.

7. $\text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
tepkimesi ile ilgili;

I. Elektron alışverişi I ve S atomları arasında gerçekleşmiştir.

II. H_2SO_4 'teki S'nin değeri 6+'dır.

III. I_2 , yükseltgenme ürünüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. $8\text{MnO}_4^- + 3\text{NH}_3 + 5\text{H}^+ \rightarrow 8\text{MnO}_2 + 3\text{NO}_3^- + 7\text{H}_2\text{O}$

tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) NH_3 indirgendir.
B) MnO_4^- indirgendir.
C) MnO_4^- indirgenmiştir.
D) NH_3 yükseltgenmiştir.
E) H^+ nın değeri değişmemiştir.

9. **Aşağıdaki tepkimelerden hangisi indirgenme-yükseltgenme (redoks) tepkimesi değildir?**

- A) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
B) $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$
C) $\text{Zn} + \text{S} \rightarrow \text{ZnS}$
D) $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
E) $2\text{N}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_5$

10. • $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 + \text{Cl}^-$
• $\text{I}^- + \text{NO}_2^- \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO}$

Yukarıdaki denkleştirilmemiş redoks tepkimelerinde yer alan taneciklerden hangileri yükseltgen özellik gösterir?

- A) Cl_2 , I^- B) SO_2 , NO C) SO_2 , I^-
D) Cl_2 , SO_2 E) Cl_2 , NO_2^-

11. **Ag metalinin oksitlenmesi ile ilgili;**

I. Ag metali yükseltgenir.

II. 1 mol Ag, 1 mol elektron verir.

III. Yükseltgenme ve indirgenme ürünü farklı maddelerdir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12. $\text{Br}_2 \rightarrow \text{Br}^- + \text{BrO}_3^-$

tepkimesi ile ilgili;

I. Br_2 hem indirgenmiş hem de yükseltgenmiştir.

II. 1 mol Br_2 , 1 mol elektron almıştır.

III. BrO_3^- indirgenme ürünüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

13. $\text{MnO}_4^- + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{SO}_2$

tepkimesi ile ilgili;

I. Kükürt (S) 2- den 4+'ya yükseltgenmiştir.

II. MnO_4^- indirgendir.

III. S^{2-} elektron vermiştir.

yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

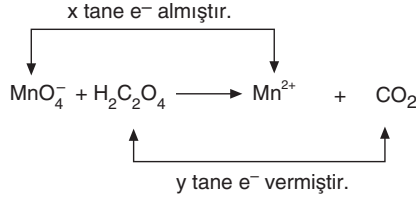
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



İndirgenme - Yükseltgenme Tepkimeleri - II

2. TEST

1.



Yukarıda verilen denkleştirilmemiş redoks tepkimesine göre, x, y ve $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ madde-sinin özelliği aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	x	y	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
A)	5	2	indirgen
B)	5	1	indirgen
C)	1	1	yükseltgen
D)	2	2	indirgen
E)	5	5	yükseltgen

2.

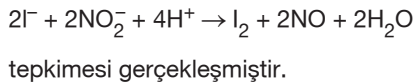
- I. KClO_3
II. NaCl
III. ClO_2^-

Yukarıda verilenlerden hangilerinde Cl'nin aldığı değerlik Cl_2 'nin yükseltgenme ürünü olamaz?

(K, Na: 1A, O: 6A)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

3.



Buna göre;

- I. 2 tane I^- iyonu, 2 tane elektron almıştır.
II. NO_2^- maddesi indirgendir.
III. I^- , yükseltgenmektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4.

Nitrik asit (HNO_3) çözeltisine bir gümüş (Ag) tel batırıldığında, AgNO_3 tuzu oluşurken kırmızı kahve renkli azot dioksit (NO_2) gazı açığa çıkar.

Bu tepkime için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) HNO_3 teki N atomu indirgenmiştir.
B) Ag elektron vermiştir.
C) Kimyasal tepkimedir.
D) Redoks tepkimesidir.
E) Homojen tepkimedir.

5.

Na metalinin suda çözünmesi



şeklinde.

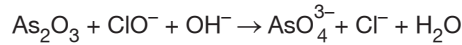
Buna göre,

- I. Na metalinin suda çözünmesi kimyasal değişimdir.
II. Na metalinin çözünmesi sonucu oluşan çözeltinin oda koşullarındaki pH değeri 7'dir.
III. Na metalinin suda çözünme tepkimesi yükseltgenme-indirgenme tepkimesidir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.



tepkimesi ile ilgili;

- I. ClO^- iyonu yükseltgenmiştir.
II. Elektron alışverişi As ile Cl atomları arasında olmuştur.
III. Hidrojen atomu 1-'den 1+'ya yükseltgenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Bir taneciğin (atom ya da iyon)indirgendiği ya da yükseltgendiği, o taneciğin yükseltgenme basamağındaki değişime bakılarak anlaşılır.

Yükseltgenme basamakları aşağıdaki kurallara göre bulunur :

1. Element halindeki atom ya da moleküllerin yükseltgenme basamakları sıfırdır.
 $\text{Fe}^0, \text{Al}^0, \text{P}^0, \text{O}_2^0 \dots$

2. 1A grubu elementleri bileşiklerinde 1+ yükseltgenme basamağına sahiptir.
 $\text{Li}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+ \dots$

3. 2A grubu elementleri bileşiklerinde 2+ yükseltgenme basamağına sahiptir.
 $\text{Be}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Ca}^{2+} \dots$

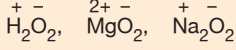
4. Hidrojen, metallerle yaptığı hidrür bileşiklerinde 1- yükseltgenme basamağına sahiptir.
 $+ \quad - \quad 2+ \quad - \quad 3+ \quad -$
 $\text{LiH}, \text{MgH}_2, \text{AlH}_3 \dots$

5. Hidrojen, ametallerle yaptığı bileşiklerde 1+ yükseltgenme basamağına sahiptir.
 $+ \quad 2- \quad 4- \quad + \quad + \quad - \quad 3- \quad +$
 $\text{H}_2\text{O}, \text{CH}_4, \text{HF}, \text{NH}_3$

6. Oksijen, bileşiklerinde genellikle 2- yükseltgenme basamağına sahiptir.
 $2+ \quad 2- \quad 3+ \quad 2- \quad + \quad 2- \quad + \quad 2-$
 $\text{CaO}, \text{N}_2\text{O}_3, \text{H}_2\text{O}$

Temel

7. Oksijen, peroksit bileşiklerinde 1- yükseltgenme basamağına sahiptir.



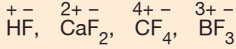
! Uyarı

1A ve 2A grubu metallerinin peroksiti olabilir. Örneğin CaO_2 peroksit olmasına rağmen, PbO_2 ve CO_2 peroksit değildir.

8. Oksijen, flor ile yaptığı bileşikte 2+ yükseltgenme basamağına sahiptir.

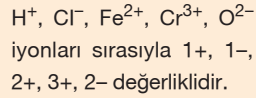


9. Flor, bütün bileşiklerinde 1- yükseltgenme basamağına sahiptir.

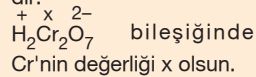


10. Halojenlerden F dışındaki elementler (Cl, Br, I) metallerle oluşturdukları bileşiklerde (1-), ametallerle oluşturdukları bileşiklerde 1-, 1+, 3+, 5+, 7+ değerlikli olabilirler.

11. Tek atomlu iyonların değerliği o iyonun taşıdığı net yüküdür.

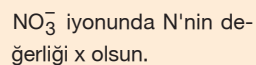


12. Bir bileşiği oluşturan atomların yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır.

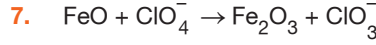


$$2.(+1) + 2x + 7.(2-) = 0 \\ x = 6+$$

13. Bir taneciği oluşturan elementlerin yükseltgenme basamakları toplamı o taneciğin yüküne eşittir.

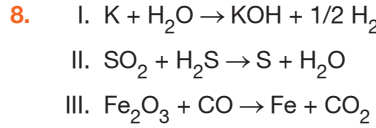


$$x + 3.(2-) = 1- \\ x = 5+$$



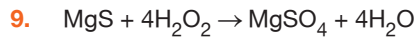
tepkimesi ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi doğrudur?

- A) FeO yükseltgen özellik göstermiştir.
B) 1 tane ClO_4^- iyonu 1 elektron almıştır.
C) ClO_4^- iyonundaki Cl^{7+} iyonu elektron vermiştir.
D) ClO_3^- iyonu indirgenme ürünüdür.
E) Elektron alışverişi Cl ile O atomları arasında olmuştur.



Yukarıda verilen tepkimelerde indirgen olarak etki eden elementler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	O	S	Fe
B)	H	S	Fe
C)	K	H	C
D)	K	S	C
E)	O	H	O

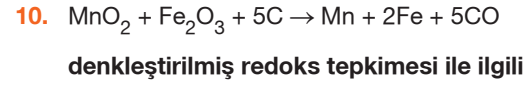


şeklindeki denkleştirilmiş tepkime ile ilgili;

- I. MgSO_4 yükseltgenme ürünüdür.
II. MgS, yükseltgenmiştir.
III. H_2O_2 , indirgendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

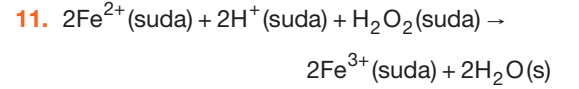
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



- I. 1 mol MnO_2 , 4 mol elektron almıştır.
II. C atomu yükseltgenmiştir.
III. 1 tane Fe_2O_3 , 6 tane elektron alarak Fe atomuna indirgenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

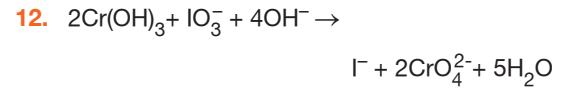


tepkimesi ile ilgili;

- I. H^+ yükseltgenir.
II. H_2O_2 elektron alır.
III. H_2O_2 yükseltgen özellik gösterir.

yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



redoks tepkimesi gerçekleşmektedir.

Bu tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) IO_3^- deki iyot 5+ yükseltgenme basamağındadır.
B) CrO_4^{2-} deki Cr 6+ yükseltgenme basamağındadır.
C) Cr yükseltgenmiş, I indirgenmiş taneciklerdir.
D) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ yükseltgendir.
E) Kaptaki



şeklinde indirgenme gerçekleşir.

Redoks Tepkimelerinin
Denkleştirilmesi - I

3. TEST

1. Nötr ortamda gerçekleşen



tepkimesi en küçük tam sayılar ile denkleştirildiğinde;

- I. Suyun katsayısı 2 olur.
II. H_2SO_4 indirgen olarak görev yapar.
III. C elementinin 1 molü, 4 mol elektron verip yükseltgen özellik gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

- 2.
- $HNO_3 + H_2S \rightarrow NO + S + H_2O$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O nun katsayısı kaç olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

- 3.
- $KOH + Br_2 \rightarrow KBr + KBrO_4 + H_2O$

tepkimesi en küçük tam sayılar ile denkleştirildiğinde KBr bileşiğinin katsayısı kaç olur?

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 7 E) 8

- 4.
- $Sb + HNO_3 \rightarrow Sb_2O_3 + NO + H_2O$

tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde NO'nun katsayısı kaç olur?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 10 E) 11

- 5.
- $Cr_2O_3 + xKNO_3 + yNa_2CO_3 \rightarrow$



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde x, y ve z'nin katsayıları kaç olur?

	x	y	z
A)	3	2	4
B)	2	3	2
C)	3	2	2
D)	2	2	3
E)	3	1	2

- 6.
- $NaI + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2S + I_2 + H_2O$

tepkimesi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Na_2SO_4 'teki S'nin değeri (6+)'dır.
B) Elektron alışverişi I ve S atomları arasında gerçekleşmiştir.
C) En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2SO_4 'ün katsayısı 4 olur.
D) H_2SO_4 , indirgenmiştir.
E) Redoks tepkimesidir.

REDOKS TEPKİMELE-
RİNİN DENKLEŞTİRİL-
MESİ

Kimyasal tepkimelerde atomların cinsi ve sayısı korunduğu için kimyasal tepkimelerde hesaplama yapılmadan önce tepkime denkleştirilmelidir.

Redoks tepkimeleri denkleştirilirken aşağıdaki sıra takip edilir.

1. Tepkimeye giren ve tepkimede oluşan maddelerdeki bütün elementlerin yükseltgenme basamakları bulunarak yükseltgenme basamağı değişen elementler belirlenir.
2. Alınan ve verilen elektron sayıları belirlenir.
3. Alınan ve verilen elektron sayılarını eşitlemek için yükseltgenme basamağı değişen tanecikler uygun sayılarla çarpılır.
4. Elektronların çarpıldığı sayılar, o elektronun ait olduğu elementi içeren taneciğin katsayısı olarak yazılır ve yükseltgenme basamağı değişen elementler denkleştirilir.
5. Yükseltgenme basamağı değişmeyen diğer elementler uygun sayılarla çarpılarak denkleştirilir.

Temel



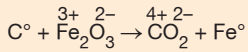
Örnek



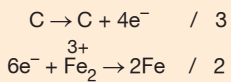
$C + Fe_2O_3 \rightarrow CO_2 + Fe$
tepkime en küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde ürünlerin katsayıları toplamı kaç olur?

Çözüm:

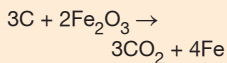
Bütün elementlerin yükseltgenme basamakları bulunur.



Alınan – verilen elektron sayıları belirlenir ve eşitlenir.



Elektronların çarpıldığı katsayılar, o elektronun ait olduğu elementi içeren tanecığın katsayısı şeklinde yazılır.



Ürünlerin katsayıları toplamı 7'dir.

7. $As_2O_3 + I_2 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + HI$
tepkimesi ile ilgili;

- 1 mol I_2 , 2 mol elektron vermiştir.
 - En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O nun katsayısı 5 olur.
 - Ters tepkimede HI indirgenendir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

8. $SO_2 + H_2O \rightarrow S(k) + H_2SO_4$
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğine göre;

- SO_2 hem indirgen hem de yükseltgen olarak davranmıştır.
- SO_2 'nin katsayısı 2 olur.
- 9,6 gram katı kükürt elde etmek için 57,6 gram SO_2 bileşiği harcanmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(O : 16, S : 32)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. $K_2Cr_2O_7 + xHCl \rightarrow KCl + CrCl_3 + yCl_2 + zH_2O$
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde tepkime ile ilgili;

- $z = y + 4$ 'tür.
- $x > y > z$ 'dir.
- $x = 12, y = 2, z = 6$ 'dır.

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. $CuO + NH_3 \rightarrow Cu + N_2 + H_2O$
tepkimesi ile ilgili;

- Yükseltgenme tepkimesi
 $2N^{3-} \rightarrow N_2 + 6e^-$
şeklinde.
- NH_3 molekülü yükseltgenmiştir.
- Denklem en küçük tam sayılarla denkleştirilirse H_2O 'nun katsayısı 3 olur.
- CuO bileşiğindeki Cu'nun yükseltgenme basamağı 1+ dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) II ve III B) I ve III C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

11. $NaClO_3 + SO_2 + H_2O \rightarrow NaCl + H_2SO_4$
denklemini en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde;

- $NaClO_3$ deki Cl indirgenmiştir.
- SO_2 , indirgendir.
- Suyun katsayısı 3 olur.
- H_2SO_4 'deki S'nin yükseltgenme basamağı 6+ dır.

yargılarından hangileri doğru olur?

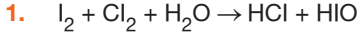
- A) I ve II B) II ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

12. $P_4 + HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + NO_2 + H_2O$
redoks tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- P_4 'ün katsayısı 1 ise H_2O 'nun katsayısı 4 olur.
- HNO_3 molekülü indirgenmiştir.
- 1 mol P_4 elementi 20 mol elektron verir.
- H_3PO_4 'deki P'nin yükseltgenme basamağı 5+ olur.
- En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde NO_2 molekülünün kat sayısı 10 olur.

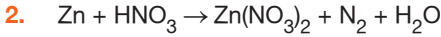
Redoks Tepkimelerinin
Denkleştirilmesi - II

4. TEST



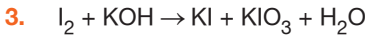
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde yükseltgen maddenin katsayısı kaç olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde HNO_3 'ün katsayısı kaç olur?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15



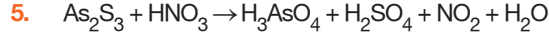
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde, 0,2 mol I_2 ile kaç mol KOH tepkimeye girer?

- A) 1 B) 0,6 C) 0,4 D) 0,2 E) 0,1



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde girenlerin katsayıları toplamı kaç olur?

- A) 11 B) 10 C) 9 D) 8 E) 7



tepkimesi ile ilgili;

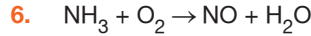
I. 0,1 mol As_2S_3 2,8 mol elektron vermiştir.

II. En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O nun katsayısı 8 olur.

III. 1 mol HNO_3 , 1 mol elektron almıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



tepkimesi ile ilgili;

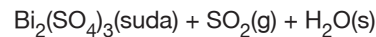
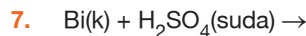
I. En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde O_2 'nin katsayısı 5 olur.

II. Denklemdaki oksijen atomları redoksa katılmamıştır.

III. 1 mol NH_3 tepkimeye girdiğinde 1,5 mol H_2O oluşur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



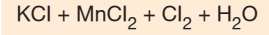
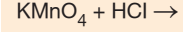
denklemine göre, yeterince Bi katısı ile 3 molar H_2SO_4 sulu çözeltisinin kaç mililitresi tepkimeye girdiğinde normal koşullarda 6,72 litre SO_2 gazı açığa çıkar?

- A) 0,2 B) 0,3 C) 200 D) 300 E) 400

Temel Kavramlar



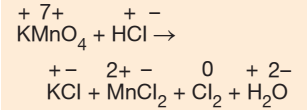
Örnek



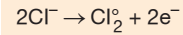
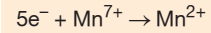
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde yükseltgen maddenin kat sayısı kaç olur?

Çözüm:

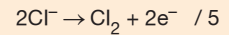
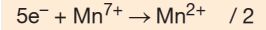
Yükseltgenme basamaklarını bulalım.



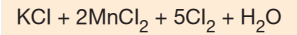
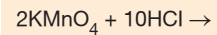
Yükseltgenme basamağı değişen atomlarda alınan-verilen elektron sayılarını belirleyelim.



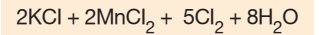
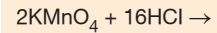
Alınan - verilen elektron sayılarını eşitleyelim.



Elektronların çarpıldığı katsayılar, o elektronun ait olduğu elementi içeren tanecığın katsayısı şeklinde yazılarak yükseltgenme basamağı değişen elementler denkleştirilir.



Tepkimedeki diğer elementlerin denkleştirilmesi yapılır.



Yükseltgen maddenin yani indirgenen maddenin ($KMnO_4$) kat sayısı 2 olur.

Temel



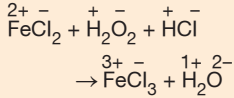
Örnek



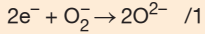
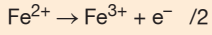
$\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCl}$
 $\rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O 'nun katsayısı kaç olur?

Çözüm:

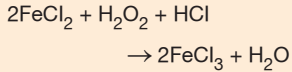
Bütün elementlerin yükseltgenme basamakları bulunur.



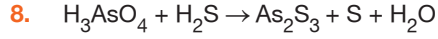
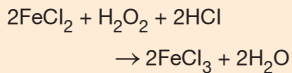
Alınan - verilen elektron sayıları belirlenir ve eşitlenir.



Elektronların çarpıldığı katsayılar, o elektronun ait olduğu elementi içeren tanecığın katsayısı şeklinde yazılır.

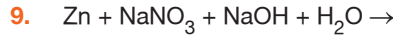


Cl atomlarının eşitlenebilmesi için HCl'nin önüne 2 yazılır. Sonra da H ve O atomlarının eşitlenebilmesi için H_2O nun önüne 2 yazılır.



denklemleri en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O 'nun katsayısı kaç olur?

- A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4



tepkimesine göre, 500 mL 7 molar NaOH çözeltisinin tamamen harcanması sonucu normal koşullarda kaç litre NH_3 gazı açığa çıkar? (Tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirilecek.)

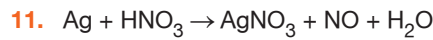
- A) 1,12 B) 5,6 C) 11,2
D) 22,4 E) 33,6



tepkimesine göre, normal koşullarda 33,6 litre Cl_2 gazı oluşması sırasında kaç mol H_2O açığa çıkar?

(Denklem en küçük tam sayılarla denkleştirilecektir.)

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,8 D) 1,2 E) 2,4



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde normal koşullarda 2,24 litre NO gazı elde etmek için kaç gram Ag gerekir?

(Ag : 108)

- A) 32,4 B) 64,8 C) 75,6
D) 86,4 E) 108

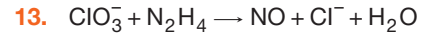


tepkimesi ile ilgili;

- I. P yükseltgenendir.
 II. En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O 'nun katsayısı 2'dir.
 III. HNO_3 'teki azotun (N) yükseltgenme basamağı 3+'dır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

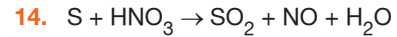
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III



tepkimesine göre, normal koşullarda 6,72 litre N_2H_4 gazı harcandığında kaç gram H_2O oluşur?

(H : 1, O : 16) (Denklem en küçük tam sayılarla denkleştirilecek.)

- A) 1,8 B) 3,6 C) 5,4
D) 7,2 E) 10,8



tepkimesi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) HNO_3 bileşiğinde N, 5+ değerliklidir.
 B) Elektron alışverişi N ile S arasındadır.
 C) Tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde SO_2 nin katsayısı 3 olur.
 D) Tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde, girenlerin katsayıları toplamı 9, ürünlerinki 7 olur.
 E) Tepkime en küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı NO nun katsayısının yarısına eşittir.



5. TEST

Aktiflik - I

1. $X(k) + Y^{2+}(suda) \rightarrow X^{2+}(suda) + Y(k)$
 $Z(k) + X^{2+}(suda) \rightarrow Z^{2+}(suda) + X(k)$
 tepkimeleri ileri yönde kendiliğinden gerçekleşmektedir.

Buna göre;

- I. En iyi yükseltgen Y^{2+} dir.
 II. En kolay yükseltgenen Z dir.
 III. X elementi Y^{2+} iyonlarını indirger.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

2. Zn, Mg, Al ve Mn metallerinin elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki $Mg > Al > Mn > Zn$ şeklindedir.

Buna göre;

- I. $Zn(k) + Mn^{2+}(suda) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + Mn(k)$
 II. $2Al(k) + 3Mn^{2+}(suda) \rightarrow 2Al^{3+}(suda) + 3Mn(k)$
 III. $Mg(k) + Zn^{2+}(suda) \rightarrow Zn(k) + Mg^{2+}(suda)$

tepkimelerinden hangileri kendiliğinden gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) II ve III E) I, II ve III

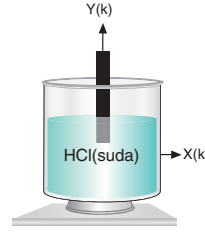
3. $Mg(k) + Zn^{2+}(suda) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + Zn(k)$
 $2Cr(k) + 3Fe^{2+}(suda) \rightarrow 2Cr^{3+}(suda) + 3Fe(k)$
 $3Zn(k) + 2Cr^{3+}(suda) \rightarrow 3Zn^{2+}(suda) + 2Cr(k)$
 tepkimeleri kendiliğinden gerçekleştiğine göre;

- I. Metallerin aktiflikleri arasındaki ilişki $Mg > Zn > Cr > Fe$ 'dir.
 II. $Cr(NO_3)_3$ çözeltisine batırılan Zn çubuk zamanla aşınır.
 III. Mg metalinden yapılan kapta, $Fe(NO_3)_2$ çözeltisi saklanamaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

4.



Şekildeki X metalinden yapılmış kapta HCl çözeltisi ve bu çözeltiye batırılmış Y metali bulunmaktadır. Zamanla kapta aşınma olmadığı halde, Y aşınmakta ve H_2 gazı açığa çıkmaktadır.

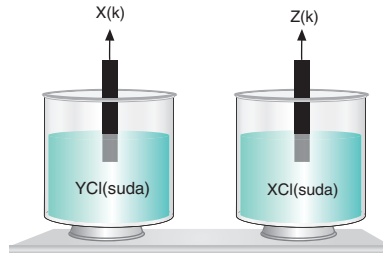
Buna göre;

- I. X ve Y metalleri ile hidrojenin yükseltgenme eğilimleri arasındaki ilişki $Y > H_2 > X$ şeklindedir.
 II. X metali bakır (Cu), Y metali sodyum (Na) olabilir.
 III. Çözeltideki H^+ iyonlarının derişimi zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

5.



Yukarıdaki çözeltilere X ve Z metal çubukları daldırıldığında, ikinci kapta Z çubuğunun kütlesi, birinci kapta ise Y^+ iyonlarının derişimi azalmaktadır.

Buna göre;

- I. Y^+ iyonu, X metalini indirger.
 II. Z metalinden yapılmış bir kapta YCl çözeltisi saklanamaz.
 III. Metallerin aktiflikleri arasındaki ilişki $Y > X > Z$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

AKTİFLİK

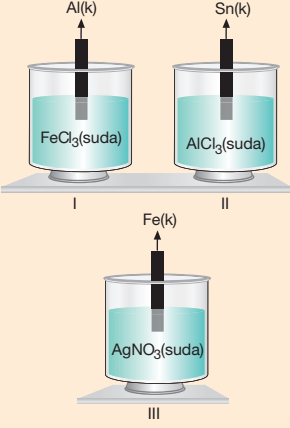
- Bir elemente ait atomun bileşik oluşturma ya da iyon haline geçme eğilimine **aktiflik** denir.
- Metallerin aktifliği, elektron verebilme eğilimi, ametallerin aktifliği ise elektron alma eğilimidir.
- Metal için elektron verme isteği arttıkça metalin aktifliği artar.
- Ametal için elektron alma isteği arttıkça ametalin aktifliği artar.
- Bir redoks tepkimesinin kendiliğinden gerçekleşebilmesi için yükseltgenecek maddenin elektron verme eğilimi diğer maddelerinkinden büyük olmalıdır. Yani aktif olan element, pasif olan elementi bileşiklerinden açığa çıkarır.

! Uyarı

- Cu, Hg, Ag, Pt ve Au metallerinin aktiflikleri (elektron verme eğilimleri) hidrojeninkinden azdır.
- Cu, Hg ve Ag yarı soy metalleri, pasif olmaları nedeniyle kuvvetli oksit asitlerden H^+ iyonunu indirgeyerek H_2 gazı açığa çıkaramazlar.
- Pt ve Au soy metallerine hiçbir asit tek başına etki etmez.
- Aktiflikleri hidrojenden fazla olan metaller ise asitlerden (HCl, HBr, HNO_3 ...) H_2 gazı açığa çıkarırlar.
- Su ile sadece en aktif metaller olan 1A ve 2A grubu metalleri tepkime vererek H_2 gazı açığa çıkarırlar. Bu tepkimeler 1A grubu metalleri için soğuk su ile, 2A grubu metalleri için sıcak su ile gerçekleşirler.

Temel

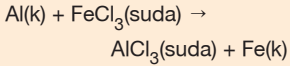
Örnek



Metallerin elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki $Al > Fe > Sn > Ag$ olduğuna göre, yukarıdaki kaplardan kaç tanesinde tepkime gerçekleşir?

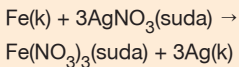
Çözüm:

I. Al, Fe'den daha aktif olduğundan çözeltideki Fe^{2+} iyonları indirgenir. Al ise yükseltgenir ve tepkime gerçekleşir.

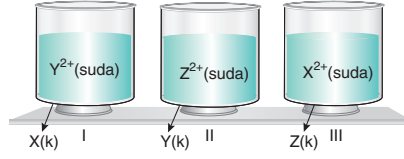


II. Al, Sn'den daha aktif olduğundan çözeltideki Al^{3+} iyonları indirgenemez. Tepkime gerçekleşmez.

III. Fe, Ag'den daha aktif olduğundan çözeltideki Ag^+ iyonları indirgenir ve tepkime gerçekleşir.



6.



X, Y ve Z metallerinden yapılmış kaplarda, bu metal tuzlarının yukarıdaki çözeltileri vardır. Bir süre beklendiğinde sadece ikinci kapta aşınma gerçekleşiyor.

Buna göre X, Y ve Z metallerinin elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $X > Z > Y$ B) $X > Y > Z$ C) $Y > X > Z$
D) $Y > Z > X$ E) $Z > X > Y$

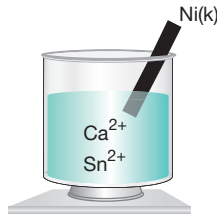
7.

- X, Y ve Z metalleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;
- Aktifliği en az olan Y'dir.
 - Yalnız Z metali HCl çözeltisi ile tepkime veriyor.

Buna göre, aşağıdaki tepkimelerden hangisi kendiliğinden gerçekleşmez?

- A) $X(k) + Y^+(suda) \rightarrow$ B) $X(k) + H^+(suda) \rightarrow$
C) $Z(k) + Y^+(suda) \rightarrow$ D) $Z(k) + X^+(suda) \rightarrow$
E) $Z(k) + H^+(suda) \rightarrow$

8.



Ca^{2+} ve Sn^{2+} iyonlarını içeren şekildeki çözeltiye, Ni çubuk daldırılıyor.

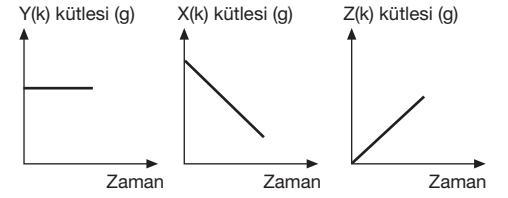
Metallerin elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki $Ca > Ni > Sn$ şeklinde olduğuna göre;

- I. Çözeltideki Sn^{2+} iyonları derişimi zamanla azalır.
II. $Ni(k) + Ca^{2+}(suda) \rightarrow Ni^{2+}(suda) + Ca(k)$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.
III. Ni çubuk yalnız Sn ile kaplanır.

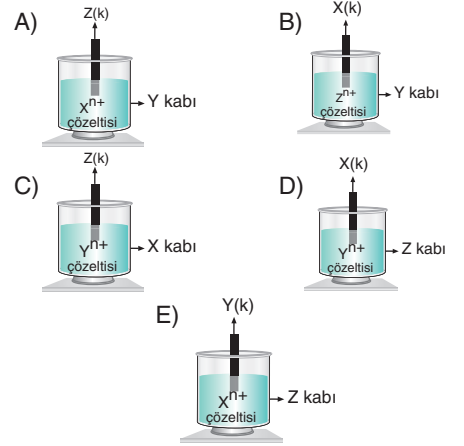
yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.



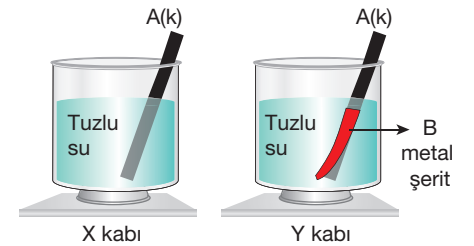
Metalik aktiflikleri arasındaki ilişki $X > Z > Y$ şeklinde olan metallerin kütlelerinin zamanla değişiminin yukarıda verilen grafiklerdeki gibi olması için, gerekli olan düzenek aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



10.

Aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi tuzlu su çözeltisi bulunan X kabına A metalinden yapılmış levha, Y kabına ise kaynak yapılarak B metal şeridi tutturulmuş A metalinden yapılmış levha bırakılıyor.

Yeterli süre beklendiğinde X kabındaki A metalinden yapılmış levha paslanırken Y kabındaki A metalinden yapılmış levhanın paslanmadığı gözleniyor.



Buna göre, Y kabındaki A metalinden yapılmış levhanın paslanmamasının nedeni ile ilgili;

- I. A metali B metaline göre daha aktiftir.
II. B metal şerit kurban elektrot olarak davranmıştır.
III. A metali yerine B metali yükseltgenmiştir.
- ifadelerinden hangileri yanlıştır?**
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
D) I ve II E) I ve III



6. TEST

Aktiflik - II

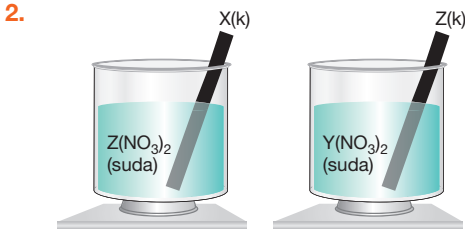
1. X, Y ve Z metallerinin aktiflikleri arasındaki ilişki $Y > Z > X$ şeklindedir.

Buna göre;

- ZCl_2 çözeltisinde, Y metali yükseltgenir.
- Y metali, X^{2+} iyonunu indirger.
- XCl_2 çözeltisinde, Y ve Z metalleri çözünmez.

yargılarından hangileri **yanlıştır**?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III



Yukarıdaki kaplarda bulunan çözeltilere, X ve Z elektrotları daldırıldığında her ikisinin de kütlesi azalmaktadır.

Buna göre, metallerin aktiflikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde **doğru verilmiştir**?

- A) $X > Y > Z$ B) $Z > Y > X$ C) $X > Z > Y$
D) $Y > Z > X$ E) $Y > X > Z$

3. X, Y ve Z metalleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- $X(k) + H^+(suda) \rightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.
- $Y(k) + 3H^+(suda) \rightarrow Y^{3+}(suda) + \frac{3}{2} H_2(g)$

tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.

- Z katısı X^{1+} iyonunun bulunduğu veya Y^{3+} iyonunun bulunduğu çözeltilerde çözünür.

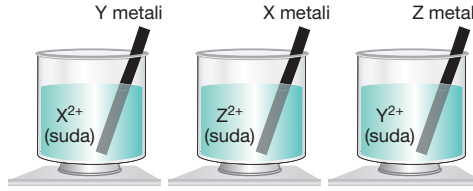
Buna göre, X, Y ve Z metalleri ile H_2 için;

- $X(k) + Y^{3+}(suda) \rightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.
- H_2 , Z^{2+} yı indirger.
- Aktifliği en fazla olan Z'dir.

yargılarından hangileri **yanlıştır**?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4.



Yukarıdaki çözeltilerin bulunduğu kaplara daldırılan metal çubuklardan X ve Z zamanla aşınırken, Y'de bir aşınma olmuyor.

Buna göre;

- En aktif metal X tir.
- Elektron verme eğilimi en az olan Y dir.
- Aktiflikleri arasındaki ilişki $X > Z > Y$ dir.

yargılarından hangileri **doğrudur**?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

5. X, Y ve Z metalleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- Y ve Z metallerinin HCl çözeltisi ile tepkimesinden H_2 gazı açığa çıkmaktadır.
- X^{2+} iyonlarını içeren çözeltiden H_2 gazı geçirildiğinde, X^{2+} iyonları indirgenerek elementel hale geçmektedir.
- $Y(k) + Z^{2+}(suda) \rightarrow$ tepkimesi gerçekleşmemektedir.

Buna göre, X, Y ve Z metallerinin aktiflikleri arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A) $X > Y > Z$ B) $X > Z > Y$ C) $Y > X > Z$
D) $Z > X > Y$ E) $Z > Y > X$

6. X, Y ve Z metalleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- Aralarında elektron verme eğilimi en az olan Y'dir.
- Yalnız Z metali HCl çözeltisi ile tepkime veriyor.

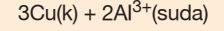
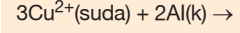
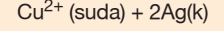
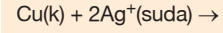
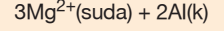
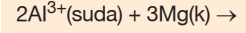
Buna göre, aşağıdaki tepkimelerden hangisi **kendiliğinden gerçekleşir**?

- A) $Y(k) + Z^+(suda) \rightarrow$ B) $X(k) + H^+(suda) \rightarrow$
C) $Z(k) + X^+(suda) \rightarrow$ D) $X(k) + Z^+(suda) \rightarrow$
E) $Y(k) + X^+(suda) \rightarrow$

Temel Kavramlar



Örnek



tepkimleri kendiliğinden gerçekleştiğine göre;

- Metallerin aktiflikleri arasındaki ilişki

$Mg > Al > Cu > Ag$ şeklindedir.

- Cu metalinden yapılan bir kapta $Al(NO_3)_3$ çözeltisi saklanamaz.

- $MgCO_3$ çözeltisine batırılan Ag çubuk zamanla aşınır.

yargılarından kaç tanesi **doğrudur**?

Çözüm:

Mg, Al^{3+} iyonunu indirgediğinden daha aktiftir. ($Mg > Al$)

Cu, Ag^+ iyonunu indirgediğinden daha aktiftir. ($Cu > Ag$)

Al, Cu^{2+} iyonunu indirgediğinden daha aktiftir. ($Al > Cu$)

Aktiflikleri;

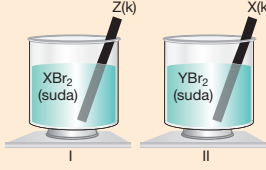
$Mg > Al > Cu > Ag$ 'dir.

Al, Cu'dan daha aktif olduğundan Cu'dan yapılmış kapta $Al(NO_3)_3$ çözeltisi saklanabilir.

Mg, Ag'den daha aktif olduğundan Ag çubuk aşınmaz.

Temel

Örnek



Yukarıdaki kaplarda bulunan çözeltilere X ve Z metalleri daldırıldığında birinci kapta Z metalinin kütlesi, ikinci kapta ise Y^{2+} iyonunun derişimi azalmaktadır.

Buna göre;

- Metallerin aktiflikleri arasındaki ilişki $Y > X > Z$ şeklindedir.
- Y^{2+} iyonu, X metalini yükseltir.
- Z metalinden yapılmış kapta XBr_2 çözeltisi saklanamaz.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

Birinci kapta Z metalinin kütlesi azaldığından Z ile XBr_2 tepkime vermektedir. ($Z > X$)
İkinci kapta Y^{2+} iyonu derişimi azaldığından X ile YBr_2 tepkime vermektedir. ($X > Y$)
Aktiflikleri; $Z > X > Y$ 'dir.
 X , Y^{2+} yı indirgerken kendisi X^{2+} ya yükseltgenir. Z, X'ten aktif olduğundan XBr_2 çözeltisi ile tepkime verir.

2

7. X ve Y metalleri bir grup asit çözeltisi ile tepkimeye alındığında, gözlenen değişimler tablodaki gibidir.

	Derişik HNO_3 çözeltisi	Derişik HBr çözeltisi
X	H_2 gazı oluşuyor.	H_2 gazı oluşuyor.
Y	NO_2 gazı oluşuyor.	Tepkime olmuyor.

Buna göre;

- X ve Y elementleri sırasıyla Cu ve Ag olabilir.
- $X(k) + Y^+(suda) \rightarrow X^+(suda) + Y(k)$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.
- Metal aktiflikleri arasındaki ilişki $X > Y$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. X_2 , Y_2 ve Z_2 halojenlerinin elektron alma eğilimleri arasındaki ilişki $Z_2 > Y_2 > X_2$ şeklindedir.

Buna göre;

- Elektron verme isteği en fazla olan X_2 dir.
- Ametalik aktifliği en yüksek olan Y_2 dir.
- $Z_2 + HX \rightarrow HZ + X_2$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

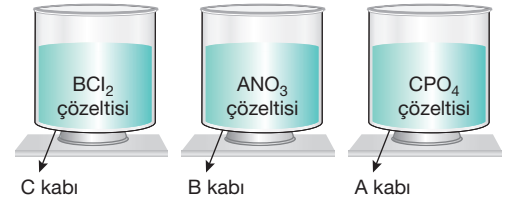
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. Aşağıdaki çözeltilerden hangisi çinko (Zn) kapta **saklanamaz?**

(Metallerin elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki : $K > Mg > Al > Zn > Ag$)

- A) $Mg(NO_3)_2$ B) KNO_3 C) $AgNO_3$
D) $Al(NO_3)_3$ E) $Zn(NO_3)_2$

- 10.



Yukarıda verilenlerden sadece B kabındaki çözelti saklanamıyor.

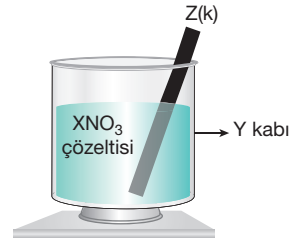
Buna göre,

- Elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki $A > B > C$ dir.
- İndirgenme eğilimleri arasındaki ilişki $C > B > A$ dir.
- C kabında iyon sayısı zamanla artar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 11.



Şekildeki kapta bir aşınma olmazken Z çubuğu zamanla aşınmaktadır. **Buna göre, bileşiklerinde aynı değerlik alan X, Y ve Z metalleri ile bu metallerin iyonları arasında;**

- $X + Z^{1+} \rightarrow X^{1+} + Z$
- $Y + X^{1+} \rightarrow Y + Y^{1+}$
- $Z + Y^{1+} \rightarrow Z^{1+} + Y$

tepkimelerinden hangileri kendiliğinden gerçekleşmez?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

12. Fe, Ni ve Sn metallerinin elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki $Fe > Ni > Sn$ 'dir.

Buna göre;

Çözelti	Metal kap
I. $FeCl_2(suda)$	Sn
II. $SnCl_2(suda)$	Ni
III. $NiCl_2(suda)$	Fe

yukarıdaki çözeltilerden hangileri karşılığında belirtilen metal kaplarda saklanabilir?

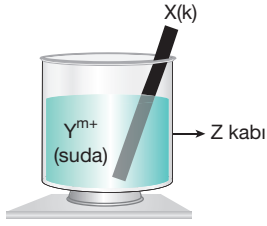
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



7. TEST

Aktiflik - III

1.



Yukarıdaki Z metalinden yapılmış kapta Y^{m+} iyonunun sulu çözeltisi bulunurken X metalinden yapılmış çubuk daldırılıyor. **Bir süre sonra X katısının kütesinin azaldığı ve Y katısının oluştuğu gözlemlendiğine göre,**

- Z kabı yükseltgenmiştir.
- En aktif metal X'tir.
- Y^{m+} iyonu indirgenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

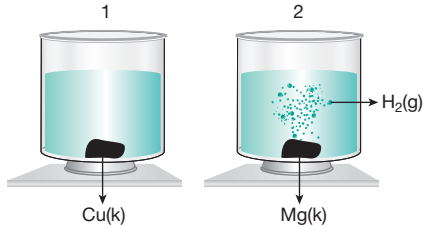
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. Na, Mg, Ag, Zn ve H_2 elementlerine ait katyonların elektron alma eğilimleri arasındaki ilişki $Ag^+ > H^+ > Zn^{2+} > Mg^{2+} > Na^+$ şeklindedir.

Buna göre, aşağıdaki tepkimelerden hangisi kendiliğinden gerçekleşmez?

- A) $Mg(k) + ZnCl_2(suda) \rightarrow$
B) $Zn(k) + NaCl(suda) \rightarrow$
C) $Mg(k) + HNO_3(suda) \rightarrow$
D) $Mg(k) + AgNO_3(suda) \rightarrow$
E) $Na(k) + AgNO_3(suda) \rightarrow$

3.



Yukarıdaki iki ayrı kapta eşit hacim ve derişimli HCl çözeltileri bulunmaktadır. Birinci kaba bir miktar Cu katısı atıldığında bir değişiklik gözlenmezken, ikinci kaba bir miktar Mg katısı atıldığında H_2 gazı çıkışı gözlenmektedir.

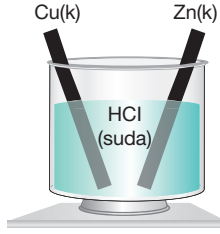
Buna göre;

- Mg'nin elektron verme eğilimi, H'ninkinden fazladır.
- Cu'nun yükseltgenme eğilimi H'ninkinden azdır.
- İkinci kapta $Mg(k) + 2HCl(suda) \rightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$ tepkimesi gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıdaki kapta bulunan HCl çözeltisine Cu ve Zn çubuklar batırıldığında; zamanla Zn çubuğun aşındığı, Cu çubuğun ise kütesinin değişmediği gözleniyor.

Buna göre;

- Zn çubuk ile HCl çözeltisi arasında $Zn(k) + 2HCl(suda) \rightarrow ZnCl_2(suda) + H_2(g)$ tepkimesi gerçekleşir.
- Zn, H_2 ve Cu elementlerinin elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki $Zn > H_2 > Cu$ dur.
- Zamanla çözeltide Zn^{2+} iyonlarının derişimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5.

X ve Y metalleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- X metali HNO_3 çözeltisi ile NO_2 gazı açığa çıkıyor.
- Y metali, HNO_3 çözeltisi ile H_2 gazı açığa çıkıyor.

Buna göre, X, Y ve H_2 'nin elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $X > Y > H_2$ B) $X > H_2 > Y$ C) $Y > X > H_2$
D) $Y > H_2 > X$ E) $H_2 > X > Y$

6.

$FeSO_4$ ve $SnSO_4$ tuzlarının sulu çözeltileri Ni çubukla karıştırıldığında çubuğun aşındığı ve kabın dibinde sadece Sn katısının bulunduğu gözleniyor.

Buna göre, Fe, Sn ve Ni metallerinin yükseltgenme eğilimleri arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $Sn > Ni > Fe$ B) $Fe > Ni > Sn$
C) $Fe > Sn > Ni$ D) $Ni > Fe > Sn$
E) $Sn > Fe > Ni$



Örnek



Aynı periyotta bulunan X, Y ve Z elementlerinden X 1A'da, Y 2A'da, Z ise 3A grubunda bulunmaktadır.

Buna göre,

- Yükseltgenme eğilimleri arasındaki ilişki $X > Y > Z$ şeklindedir.
- $2X^+ + Y \rightarrow Y^{2+} + 2X$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.
- Z^{3+} iyonları X metalinden yapılmış kapta saklanamaz.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

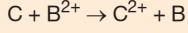
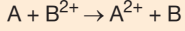
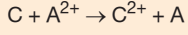
Yükseltgenme eğilimleri (elektron verme eğilimleri) 1A'da en fazla, 3A'da en azdır. Sıralama $X > Y > Z$ şeklindedir. X'in elektron verme eğilimi Y'ninkinden fazla olduğundan ikincideki tepkime gerçekleşmez.

X'in yükseltgenme eğilimi Z'ninkinden fazla olduğundan X, Z^{3+} ile tepkime verir.

Temel



Örnek



tepkimleri kendiliğinden gerçekleştiğine göre;

I. Elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki $C > A > B$ şeklindedir.

II. En iyi yükseltgen B'dir.

III. En iyi indirgen C'dir.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

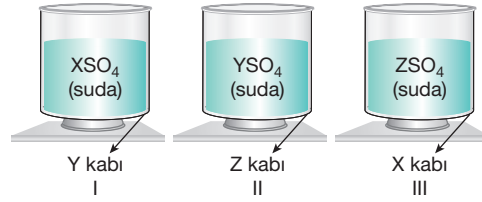
C, A^{2+} yı indirgeyebildiğinden daha aktiftir. A, B^{2+} yı indirgeyebildiğinden daha aktiftir. C, B^{2+} yı indirgeyebildiğinden daha aktiftir.

Aktiflikleri : $C > A > B$ 'dir.

C'nin elektron verme eğilimi (yükseltgenme) en fazla olduğundan en iyi indirgendir. B ise en iyi yükseltgen olur.

3

7.



X^{2+} , Y^{2+} ve Z^{2+} iyonlarının indirgenme eğilimleri arasındaki ilişki $Y^{2+} > X^{2+} > Z^{2+}$ şeklindedir.

Bu metallerden yapılmış kaplar içinde yukarıdaki çözeltiler vardır.

- Birinci ve ikinci kapta aşınma gözlenir.
- İkinci kapta $Z + Y^{2+} \rightarrow Z^{2+} + Y$ tepkimesi gerçekleşir.
- Üçüncü kapta $X + Z^{2+} \rightarrow X^{2+} + Z$ tepkimesi gerçekleşir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Üçü de doğrudur.
- Üçü de yanlıştır.
- Yalnızca III doğrudur.
- I ve III yanlış, II doğrudur.
- I ve II doğru, III yanlıştır.

8. 2A grubu elementlerinden X, Y ve Z nin aktiflikleri arasındaki ilişki $X > Y > Z$ 'dir.

Buna göre, X, Y ve Z elementleri ile ilgili;

- ZCl_2 nin sulu çözeltisi, Y metalinden yapılmış kapta saklanamaz.
- Yükseltgenme isteği en büyük olan X'tir.
- $Y + X^{2+} \rightarrow Y^{2+} + X$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- Yalnız II
- I ve II
- I ve III
- II ve III
- I, II ve III

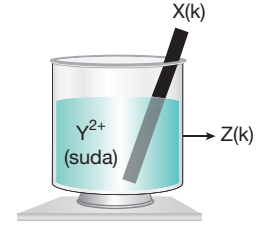
9. X, Y ve Z metalleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X ve Y metallerinin HCl çözeltisi ile tepkimesinden H_2 gazı açığa çıkmaktadır.
- Z^{2+} iyonlarını içeren çözeltiden H_2 gazı geçirildiğinde Z^{2+} iyonları indirgenerek elementel hale geçmektedir.
- $X(k) + Y^{2+}(suda) \rightarrow$ tepkimesi gerçekleşmemektedir.

Buna göre, X, Y ve Z metallerinin aktiflikleri arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- $Y > X > Z$
- $Y > Z > X$
- $Z > X > Y$
- $Z > Y > X$
- $X > Y > Z$

10.

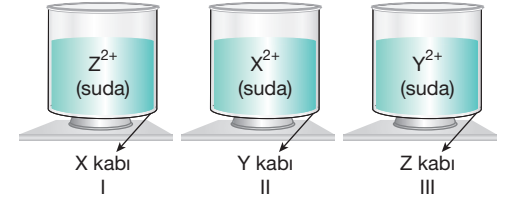


Y^{2+} iyonlarını içeren yukarıdaki Z metalinden yapılmış kaba X metalinden yapılmış çubuk daldırılıyor. Zamanla Y^{2+} iyonu derişimi azalırken, Z metalinden yapılmış kapta aşınma gözlenmiyor.

Buna göre, X, Y ve Z metallerinin indirgen özellikleri arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- $X > Z > Y$
- $X > Y > Z$
- $Y > X > Z$
- $Y > Z > X$
- $Z > X > Y$

11.

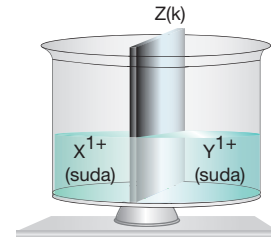


X, Y ve Z metallerinden yapılmış kaplarda belirtilen çözeltiler bulunmaktadır. X en kuvvetli yükseltgen, Y ise en kuvvetli indirgendir.

Buna göre, verilen kaplardan hangilerinde aşınma gözlenir?

- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III
- II ve III

12.



Yukarıdaki kapta X^{1+} ve Y^{1+} iyonlarını içeren çözeltiler bulunmaktadır.

Bu çözelti karışımına Z metali daldırıldığında X^{1+} iyonu derişimi zamanla azalırken Y^{1+} iyonu derişimi değişmiyor.

Buna göre, X, Y ve Z metallerinin elektron verme eğilimleri (aktiflikleri) arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- $Z < Y < X$
- $Y < Z < X$
- $X < Y < Z$
- $Z < X < Y$
- $X < Z < Y$



8. TEST

Elektrokimyasal Piller - I

1. $Mg^{2+}(suda) + 2e^- \rightleftharpoons Mg(k) \quad E^\circ = -2,37 \text{ V}$
 $Ag^+(suda) + e^- \rightleftharpoons Ag(k) \quad E^\circ = +0,80 \text{ V}$
 $Cr^{3+}(suda) + 3e^- \rightleftharpoons Cr(k) \quad E^\circ = -0,74 \text{ V}$

Yukarıda standart indirgenme potansiyelleri verilen metaller ile ilgili;

- I. Mg-Cr pilinin gerilimi 1,63 voltur.
 II. Cr-Ag pilinde, Ag elektrot katottur.
 III. Mg-Ag pili çalışırken Mg^{2+} iyonları derişimi zamanla azalır.

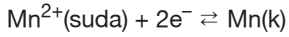
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

2. $Zn(k) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + 2e^- \quad E^\circ = +0,76 \text{ V}$
 $Mn(k) + Zn^{2+}(suda) \rightleftharpoons Mn^{2+}(suda) + Zn(k)$
 $E_{pil} = +0,42 \text{ V}$

tepkimleri ve gerilimleri veriliyor.

Buna göre;



yarı tepkimesinin gerilimi (E°) kaç voltur?

- A) -1,18 B) -0,34 C) -0,24
 D) +0,34 E) +1,18

3. X, Y ve Z metallerinin elektrot olarak kullanıldığı üç ayrı pil düzeneği ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- X ve Z den oluşan pilde, Z anottur.
- X - Y pili çalışırken, zamanla X elektrodun kütlesi azalır.

Buna göre, X, Y ve Z metallerinin yükseltgenme potansiyelleri arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $X > Y > Z$ B) $Z > X > Y$ C) $Z > Y > X$
 D) $Y > X > Z$ E) $X > Z > Y$

4. X-Y pilinin standart koşullarda başlangıç gerilimi 0,46 voltur.

Bu pilde: $Y^+(suda) + e^- \rightleftharpoons Y(k) \quad E^\circ = 0,80 \text{ V}$
 yarı tepkimesi ile Y katısı toplanmaktadır.

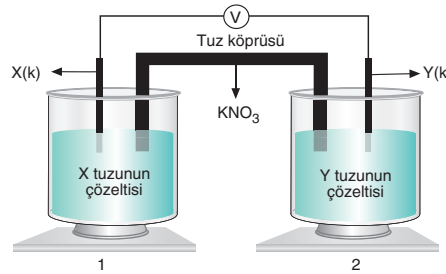
Buna göre;

- I. Bu pilde X anottur.
 II. Y metali, X metalinden daha aktiftir.
 III. X in yükseltgenme gerilimi -0,34 V tur.
 yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

Palme Yayinevi

5.



Yukarıdaki pil düzeneğinde X elektrotun kütlesi 65 gram azaldığında, Y elektrotta 2 mol Y toplanmaktadır.

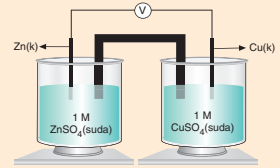
Buna göre, aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır? (X: 65)

- A) X elektrot anottur.
 B) İkinci kapta katyon derişimi artar.
 C) Pil tepkimesi
 $X(k) + 2Y^{1+}(suda) \rightleftharpoons X^{2+}(suda) + 2Y(k)$
 şeklindedir.
 D) X ve Y katyonlarının yükleri farklıdır.
 E) İkinci kapta K^+ iyonları derişimi zamanla artar.

ELEKTROKİMYASAL PİLLER

(GALVANİK HÜCRELER)

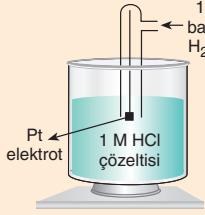
- Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren sistemlere **elektrokimyasal pil** ya da **galvanik hücre** denir.
- İlk defa 1780 yılında pil oluşturma fikrini ortaya atan A. Galvani tarafından ileri sürülen pillerin en basit örneği Daniell Pili denilen Zn-Cu pilidir.



Galvanik Hücre

- Pil oluşturmak için iki ayrı kaptaki elektrolit çözeltilere metal çubuklar daldırılır. Çözeltiler arasındaki tuz köprüsü ve metal çubuklar arasındaki iletken bir tel ile devre tamamlanır. Pil çalışırken devredeki voltmetre ile pil potansiyeli ölçülür.
- Her elektrot ile daldırıldığı çözeltilerin oluşturduğu sisteme **yarı hücre** denir.
- İki yarı hücreyi birleştiren ve derişik tuz çözeltisi içeren U borusu şeklindeki bölüme **tuz köprüsü** denir. Tuz köprüsünde katyonlar katoda, anyonlarda anoda doğru göç ederler. Böylece elektriksel iletkenliği ve nötralliği sağlar.
- Bir elektrotun potansiyeli tek başına ölçülemez. Elektrot potansiyeli, elektrotu, bir referans elektrotla bağlayıp pil oluşturarak bağıl olarak ölçülebilir. Herkesçe kabul edilen referans, **standart hidrojen elektrotu** (SHE) dur.

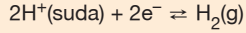
Temel



(Standart hidrojen yarı hücresi)

♦ Standart hidrojen elektrotu, 25°C sıcaklıkta 1 molarlık $H^+(suda)$ iyonu içeren çözeltiye platin parçası daldırılıp, çözeltiye 1 atm basınçta H_2 gazı gönderilerek oluşturulmuştur.

Standart hidrojen elektrodunda gerçekleşen



$$E^\circ = 0,00 \text{ V}$$

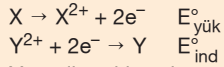
tepkimesinin potansiyeli keyfi olarak sıfır kabul edilmiştir. Bu olaydan faydalanılarak potansiyeli bilinmeyen elementlerin potansiyel değerleri bulunur.

♦ Bir pilin 25°C sıcaklık ve 1 atm basınçta, çözeltilerindeki iyon derişimlerinin 1 molar olduğu koşullarda ölçülen gerilimine **standart pil gerilimi** denir ve E° ile gösterilir.

E° 'nin Özellikleri

a. Maddenin cinsine, derişimine, sıcaklığa ve basınca bağlıdır.

b. Yazıldığı yönün gerilimini bildirir.

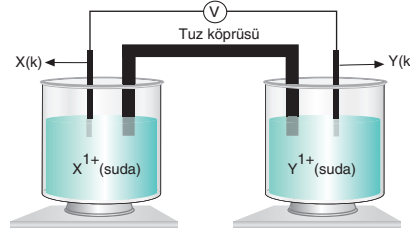


c. Yarı pil tepkimesi ters çevrilirse, E° değerinin işareti değişir.

d. Yarı pil tepkimesi bir sayı ile çarpılırsa, E° değeri değişmez.

e. İki tepkime toplanıyorsa E° larda toplanır. $E^\circ > 0$ olan tepkimeler kendiliğinden yürür (pil). $E^\circ < 0$ olan tepkimeler kendiliğinden yürümez. Tepkimenin gerçekleşebilmesi için dışarıdan akım verilir (elektroliz).

6.



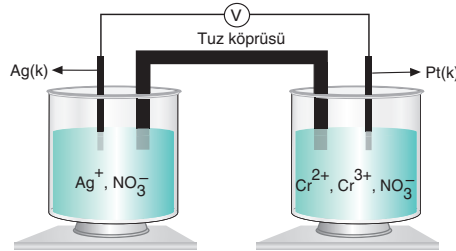
Şekildeki pil sistemiyle ilgili olarak,

- X in yükseltgenme potansiyeli, Y'ninkinden fazladır.
- Dış devrede elektronlar X'ten Y'ye doğru hareket eder.
- Zamanla Y elektrodun kütlesi artar.

verilen bilgilerden hangileri **tek başına Y'nin katot olduğunu kanıtlar?**

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7.



Yukarıdaki pilde, elektron akımı gümüş (Ag) elektrottan platin (Pt) elektrota doğrudur.

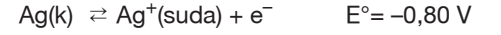
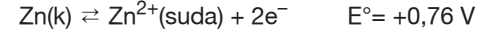
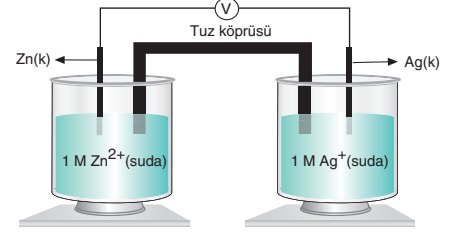
Buna göre,

- $Cr^{2+}(suda) \rightleftharpoons Cr^{3+}(suda) + e^-$
- $Ag^+(suda) + e^- \rightleftharpoons Ag(k)$
- $Cr^{3+}(suda) + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}(suda)$

tepkimelerinden hangileri bu pilde yarı pil tepkimesi olabilir?

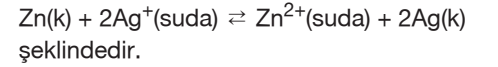
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

8.



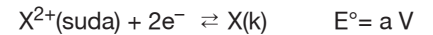
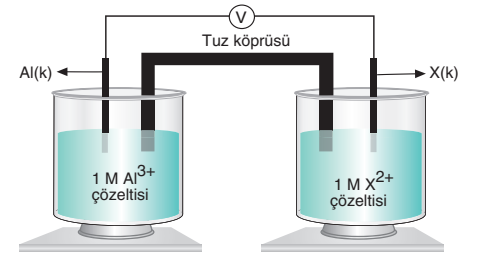
Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır?**

- A) Zn elektrot anot, Ag elektrot katottur.
B) Standart pil gerilimi +1,56 V'tur.
C) Pil tepkimesi,



- D) Birinci kaptaki Zn^{2+} iyonlarının derişimi zamanla artar.
E) Tuz köprüsündeki katyonlar, Zn elektrodun bulunduğu çözeltiye doğru akar.

9.



Yukarıdaki pil sisteminde pil geriliminin 2 volt olduğu ve alüminyum elektrodun kütlesinin zamanla azaldığı bilindiğine göre, "a" değeri aşağıdakilerden hangisidir?

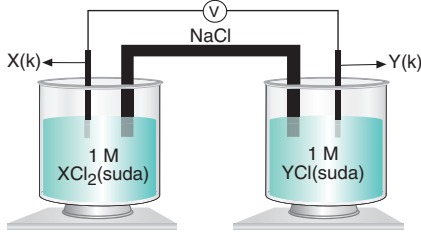
- A) 3,66 B) -3,66 C) 1,20
D) 0,34 E) -0,34



9. TEST

Elektrokimyasal Piller - II

1.

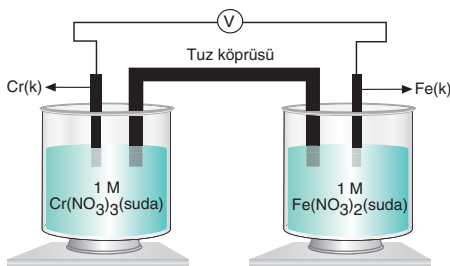


Yukarıdaki pil sistemi çalışırken Y^+ iyonları derişimi zamanla azalmaktadır.

Buna göre, aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Anot tepkimesi,
 $X(k) \rightleftharpoons X^{2+}(suda) + 2e^-$
 şeklindedir.
- B) Y katısının kütlesi zamanla artar.
- C) Pil şeması
 $X / X^{2+} // Y^+ / Y$
 şeklindedir.
- D) Devreden 4 mol elektron geçtiğinde 2 mol Y toplanır.
- E) Tuz köprüsündeki Cl^- iyonları X elektrodun bulunduğu kaba akar.

2.

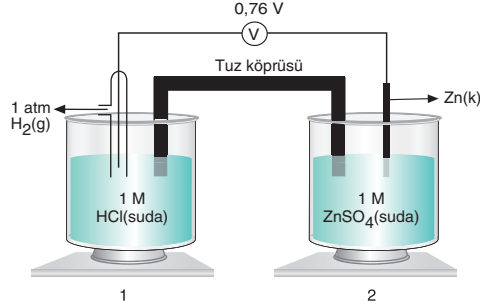


Yukarıdaki pil çalışırken demir elektrodun kütlesi zamanla artmaktadır.

Buna göre, pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Fe elektrot katottur.
- B) Fe, Cr den daha iyi indirgendir.
- C) Anot bölgesinde Cr^{3+} iyon derişimi zamanla artar.
- D) Elektron akımı dış devrede Cr elektrottan Fe elektroda doğrudur.
- E) Anot bölgesinde 0,2 mol Cr yükseltgenirken, katot bölgesinde 0,3 mol Fe^{2+} iyonu indirgenmektedir.

3.

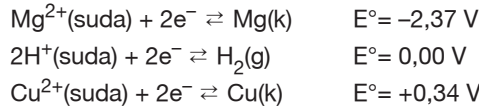
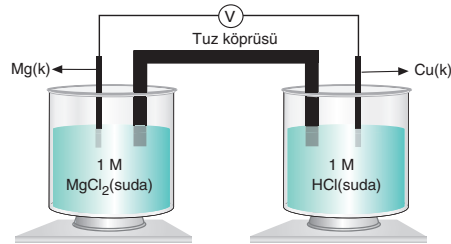


Şekildeki pil sisteminde ikinci kaptaki Zn^{2+} iyonlarının derişimi zamanla artmaktadır.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) H_2 gazının basıncı zamanla artar.
- B) $Zn(k) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + 2e^-$
 yarı tepkimesinin potansiyeli +0,76 voltur.
- C) Birinci kaptaki çözeltinin pH değeri zamanla artar.
- D) Zn metalinin elektron verme eğilimi hidrojinkinden azdır.
- E) Tepkime istemlidir.

4.



şeklindeki pil sistemi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Cu elektrot çevresinde H_2 gazı çıkışı gözlenir.
- B) Tuz köprüsündeki anyonlar, Mg elektrota doğru akar.
- C) Standart pil gerilimi (E_{pil}°) +2,71 voltur.
- D) Katot tepkimesi
 $2H^+(suda) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$
 şeklindedir.
- E) Pil şeması
 $Mg / Mg^{2+} // H^+ / H_2$
 şeklindedir.

Bir Pilde Anot ve Katot Belirlenmesi

- Pili oluşturan elementlerden yükseltgenme gerilimi en büyük olan iyonun bulunduğu taraf anot, indirgenme gerilimi en büyük olan iyonun bulunduğu taraf katottur.
 - Elektrotlarda kütle değişimi verilirse kütlesi azalan elektrot anot, kütlesi artan elektrot katottur.
 - Çözeltideki iyon derişimi artan taraf anot, derişimi azalan taraf katottur.
 - Elektron akış yönü verilirse elektronlar anottan katoda doğru aktığı için akış yönü katodu gösterir.
 - Tuz köprüsünde iyonların akış yönü verilirse, (+) yüklü iyonlar (katyonlar) katoda doğru akarken (-) yüklü iyonlar (anyonlar) anota doğru akarlar.
 - Elektrokimyasal pillerin gösterimi için pil şeması kullanılır. Pil şemasında tek düzey çizgi faz sınırını, çift düzey çizgi tuz köprüsünü ifade eder. Pil şemasında önce anot tepkimesi sonra katot tepkimesi yazılır.
- Örneğin;
 $Ca / Ca^{2+} // Cu^{2+} / Cu$
 pil şemasından anotta,
 $Ca(k) \rightleftharpoons Ca^{2+}(suda) + 2e^-$
 katotta
 $Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightleftharpoons Cu(k)$
 tepkimelerinin gerçekleştiği anlaşılır.

PİL GERİLİMİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Elektrokimyasal pil çalışırken pil gerilimi (E_{pil}°) zamanla azalır ve sıfır olur. Net pil tepkimesi denge tepkimesi olduğu için; denge sağa yönelirse pil gerilimi artar, denge sola yönelirse pil gerilimi azalır. Yapılan etkiler Le Chatelier ilkesine göre incelenir.

$Ni(k) + Pb^{2+}(suda) \rightleftharpoons Ni^{2+}(suda) + Pb(k) + enerji$
 şeklinde pil tepkimesi olan elektrokimyasal pilin birinci kabında Ni^{2+} çözeltisi ve Ni elektrodu, ikinci kabında Pb^{2+} çözeltisi ve Pb elektrodu bulunduğuna göre;

Temel

A. Sıcaklık Etkisi

Çalışan piller dışarıya enerji verir. Pil sisteminde sıcaklığın artırılmasıyla Le Chatelier ilkesine göre denge girenler yönüne ilerler ve pil gerilimi azalır.

B. Derişim Etkisi

a. 1. kaba saf su ilavesi

Anot bölgesine saf su ilavesi, Ni^{2+} iyon derişimini azaltır. Denge ürünler yönüne kayar ve pil potansiyeli artar.

b. 2. kaba saf su ilavesi

Katot bölgesine saf su ilavesi, Pb^{2+} iyon derişimini azaltır. Denge girenler yönüne kayar. Pil potansiyeli azalır.

c. 1. kaba NiCl_2 katısı ilavesi

Ni^{2+} iyon derişimi artar. Denge girenler yönüne kayar. Pil potansiyeli azalır.

d. 2. kaba PbCl_2 katısı ilavesi

Pb^{2+} iyonu derişimi artar. Denge ürünler yönüne kayar ve pil potansiyeli artar.

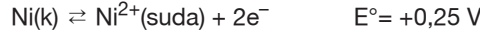
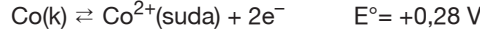
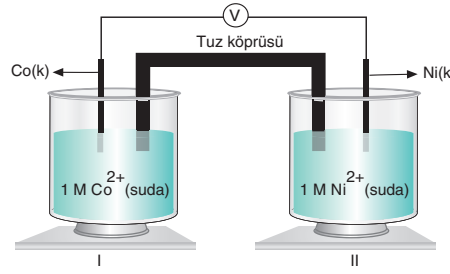
e. 1. kaba Na_2S katısı ilavesi (NiS suda az çözünür)

Na_2S katısı ilavesiyle Ni^{2+} iyonları S^{2-} iyonları ile tepkimeye girerek suda az çözünen NiS katısını oluşturur. Çözeltideki Ni^{2+} iyon derişimi azalır. Denge ürünler yönüne kayar ve pil potansiyeli artar.

f. 2. kaba Na_2S katısı ilavesi (PbS suda az çözünür)

Na_2S katısı ilavesiyle Pb^{2+} iyonları S^{2-} iyonları ile tepkimeye girerek suda az çözünen PbS katısını oluşturur. Çözeltideki Pb^{2+} iyon derişimi azalır. Denge girenler yönüne kayar ve pil potansiyeli azalır.

5.

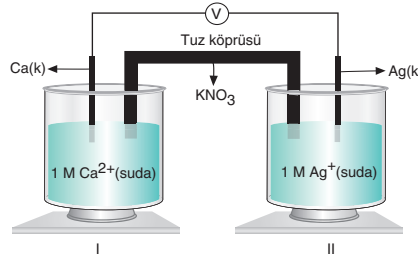


Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

(CoS katısının çözünürlüğü ihmal edilecektir.)

- A) Pil tepkimesi;
 $\text{Co(k)} + \text{Ni}^{2+}(\text{suda}) \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}(\text{suda}) + \text{Ni(k)}$ şeklindedir.
- B) İkinci kaba aynı sıcaklıkta bir miktar saf su eklenirse pil gerilimi azalır.
- C) Sıcaklık artırılırsa pil gerilimi artar.
- D) Birinci kaptaki aynı sıcaklıkta K_2S katısı çözüldürse pil gerilimi artar.
- E) İkinci kaba aynı sıcaklıkta bir miktar NiCl_2 katısı eklenip çözüldürse pil gerilimi artar.

6.



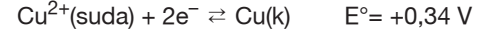
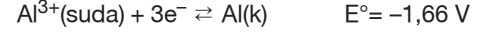
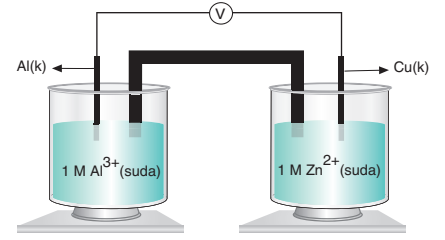
Şekildeki pil sistemi çalışırken tuz köprüsündeki K^+ iyonları, ikinci kaba doğru hareket etmektedir. **Buna göre, pil sistemi ile ilgili;**

- I. Metallerin aktiflikleri arasındaki ilişki $\text{Ca} > \text{Ag}$ 'dir.
- II. Birinci kaptaki Ca^{2+} iyonlarının derişimi artarken, ikinci kaptaki ise Ag elektrodun kütlesi artar.
- III. Birinci kaba aynı sıcaklıkta saf su eklenirse pil gerilimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

7.



Yukarıdaki elektrokimyasal pil ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Katot tepkimesi
 $\text{Cu}^{2+}(\text{suda}) + 2e^- \rightleftharpoons \text{Cu(k)}$ şeklindedir.
- B) Standart pil gerilimi 0,9 voltur.
- C) Tuz köprüsündeki anyonlar Cu elektrodun bulunduğu kaba göç eder.
- D) Elektronlar iletken tel üzerinden Cu dan Al ye doğru akar.
- E) Al^{3+} iyon derişimi zamanla azalır.

8.

$\text{Al} / \text{Al}^{3+} // \text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$ pilinin standart potansiyeli 1,41 voltur.

$\text{Al} / \text{Al}^{3+} // \text{H}^+ / \text{H}_2$ pilinin standart potansiyeli 1,66 voltur.

Buna göre;

- I. Al metalinin standart yükseltgenme potansiyeli 1,66 voltur.
- II. $\text{Ni} // \text{Ni}^{2+} // \text{H}^+ / \text{H}_2$ pilinin standart potansiyeli 0,25 voltur.
- III. Al'nin standart yükseltgenme potansiyeli Ni ninkinden düşüktür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

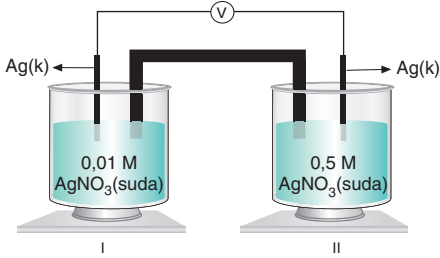
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III



10. TEST

Elektrokimyasal Piller - III

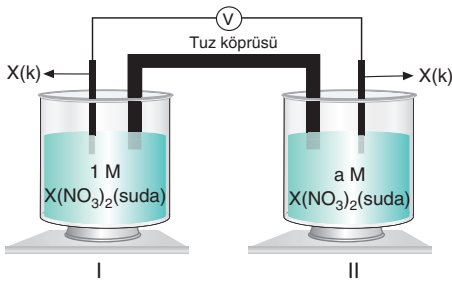
1.



Şekilde görülen pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Elektronlar birinci kaptaki elektrottan ikinci kaptaki elektroda doğru akar.
- İkinci kaptaki elektrotta yükseltgenme olur.
- Zamanla birinci kaptaki Ag^+ iyonları derişimi artar.
- Kaplardaki çözelti derişimleri eşit olduğunda pilin gerilimi sıfır olur.
- Birinci kaptaki elektrodun kütlesi zamanla azalır.

2.



Şekildeki pil sisteminde zamanla birinci kaptaki X elektrodun kütlesi azalmaktadır.

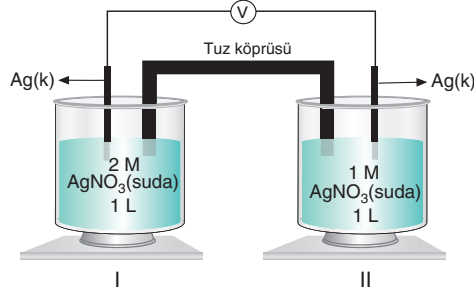
Buna göre;

- $a > 1$ dir.
- İkinci kaba katı $\text{X}(\text{NO}_3)_2$ eklenip çözülürse pil gerilimi azalır.
- Zamanla birinci kaptaki X^{2+} iyonu derişimi artar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III
- II ve III

3.



Şekildeki pil düzeneği ile ilgili;

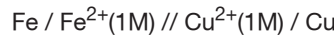
- Birinci kaptaki Ag elektrot anotdur.
- İkinci kaba saf su eklendiğinde pil gerilimi azalır.
- Birinci kaba çözelti hacmi kadar saf su eklendiğinde pil çalışmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III
- II ve III

Palme Yayınevi

4.



piline aynı sıcaklıkta ayrı ayrı uygulanan;

- Elektrotların yüzeyini büyütme
- Fe^{2+} iyonlarını içeren kaba su ekleme
- Cu^{2+} iyonlarını içeren kaba CuCl_2 katısı ekleyip çözme

işlemlerinde pil gerilimindeki değişim ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A) Değişmez	Artar	Azalır	
B) Değişmez	Azalır	Azalır	
C) Artar	Azalır	Artar	
D) Değişmez	Artar	Artar	
E) Azalır	Azalır	Artar	

! Uyarı

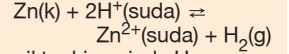


Elektrot yüzeyi pil gerilimine etki etmez.

C. Basınç Etkisi

Gaz elektrotun kullanıldığı pil sisteminde gerilim basınç etkisi ile değiştirilebilir.

Örneğin;



pil tepkimesinde H_2 gazının basıncının artırılması dengeyi girenler yönüne kaydırır ve pil gerilimi azalır.

! Uyarı



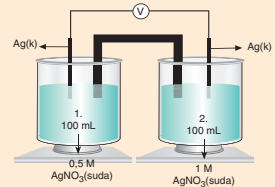
Nerst denkleminde göre,

$$E_{\text{hücre}}^{\circ} = E_{\text{hücre}}^{\circ} - \frac{0,0592}{n} \cdot \log \frac{[\text{ürün}]}{[\text{giren}]}$$

ile hücre potansiyeli belirlenir. $E_{\text{hücre}}^{\circ}$ = ölçülen hücre potansiyeli, $E_{\text{hücre}}^{\circ}$ = Standart hücre potansiyeli, n = Alınan/verilen elektron sayısı

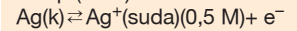
DERİŞİM HÜCRELERİ

- Elektrotları ve yarı pil çözeltileri aynı olup, çözeltilerin derişimleri farklı olarak hazırlanan pillere **derişim pili** denir.
- Çözelti derişiminin küçük olduğu taraf anot, büyük olduğu taraf katottur.
- Çözelti derişimleri arasındaki fark ne kadar büyükse pil potansiyeli o kadar büyük olur.
- Pil, derişimler eşit olana kadar çalışır.

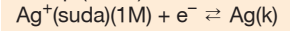


Bu pilin yarı tepkimeleri

1. kap (Anot):

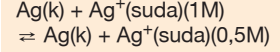


2. kap (Katot):



şeklinde gerçekleşir.

Net pil tepkimesi ise



şeklinde dir.

! Uyarı



Derişim pilleri için Nernst denklemini

$$E_{\text{pil}} = E_{\text{pil}}^{\circ} - \frac{0,0592}{n} \cdot \log \frac{[\text{seyreltik}]}{[\text{derişik}]}$$

şeklinde dir.

Temel

**KİMYASALLARDAN
ELEKTRİK ÜRETİMİ**

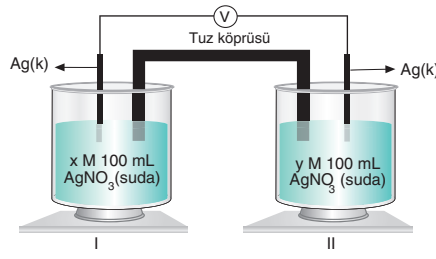
Günlük yaşamımızda kullandığımız bazı piller, potansiyelleri sıfır olduktan sonra tekrar kullanılamaz. Ancak bazı piller yeniden doldurularak (şarj edilerek) tekrar kullanılabilir. Bu tür piller de redoks tepkimeleri ile kimyasal enerjiden elektrik enerjisi üretimi bittikten sonra, pile elektrik enerjisi verilerek kimyasal tepkimeler tersinir olarak gerçekleştirilir. Böylece piller tekrar elektrik üretimi yapabilir hale getirilir. Lityum pilleri, kurşunlu aküler, nikel-kadmiyum pilleri yeniden doldurulabilir pillere örnektir.

Piller, içerdikleri kimyasallar nedeniyle evsel atıklarla beraber çöpe atılmamalı, piller için oluşturulmuş geri dönüşüm kutularına atılmalıdır. Çünkü şarj edilemeyen bazı piller cıva, çinko, nikel, kadmiyum gibi ağır metaller içerir. Ağır metaller canlılara ve çevreye zarar verir.

Lityum Pilleri :

Lityum pilleri uzun ömürlüdür ve çabuk şarj olabilmektedir. Lityum pillerin sahip oldukları enerji yoğunlukları yüksektir ve lityum piller toksik (zehirli) özellikte değildir. Günümüzde cep telefonlarında, dizüstü bilgisayarlar, elektrikli otomobillerde, tablet bilgisayarlarda lityum piller tercih edilmektedir. Lityum pilleri pahalı olma, yüksek sıcaklıklarda bozunma, aşırı yüklenme sonucunda kapasite kaybı gibi istenmeyen özelliklere de sahiptir.

5.



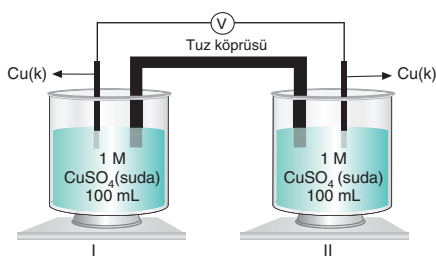
Yukarıdaki pil sistemi ile ilgili;

- $x > y$ ise dış devrede elektronlar ikinci kaptan, birinci kaba doğru hareket eder.
- $x = y$ ise pil çalışmaz.
- $y > x$ ise birinci kaptaki Ag^+ iyonlarının derişimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6.



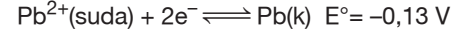
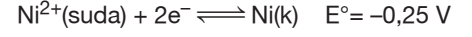
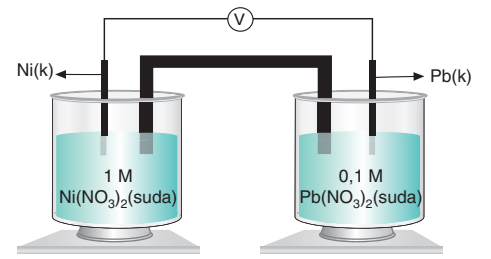
Şekildeki sistemde ikinci kaba aynı sıcaklıkta 100 mililitre saf su eklendiğinde, sistem ile ilgili;

- Birinci kap katot, ikinci kap anot bölgesi olur.
- Dış devrede elektronlar birinci kaptan ikinci kaba doğru akar.
- İkinci kaptaki Cu elektrodun kütlesi zamanla artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7.



Yukarıda pil sistemi ve bazı standart indirgenme yarı potansiyelleri verilmiştir.

Buna göre;

- Pil potansiyeli 0,09 V'tur.
- Birinci kaptaki çözeltiye aynı sıcaklıkta KCl eklenirse pil gerilimi azalır.
- İkinci kaptaki Pb^{2+} iyonları derişimi zamanla azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(NiCl_2 suda çözünmez.)

(Nernst bağıntısındaki 0,059 yerine 0,06 alınız.)

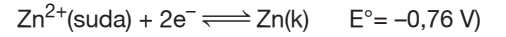
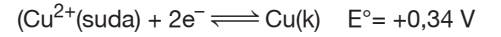
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8.

Hücre diyagramı



olarak verilen bir galvanik hücrenin pil potansiyeli kaç volt olur?



(Nernst bağıntısındaki 0,059 yerine 0,06 alınız.)

- A) 1,07 B) 0,97 C) 1,13
D) 1,43 E) 0,47

9.

- Lityum iyon piller şarj edilemez.
- Lityum - iyon pili, cep telefonlarında, dizüstü bilgisayarlarda kullanılabilir.
- Pilin şarj edilmesi istemli elektrokimyasal reaksiyonun elektrik enerjisi kullanılarak ters çevrilmesidir.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

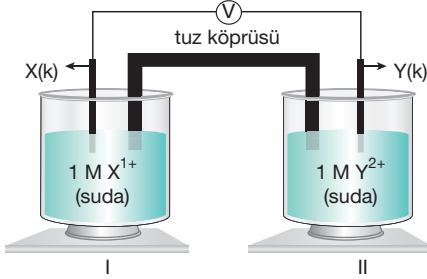
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III



11. TEST

Elektrokimyasal Piller - IV

1.



Yukarıdaki pil düzeneğinde birinci kapta X^{1+} iyonu derişimi zamanla arttığına göre,

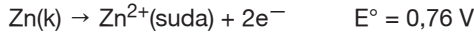
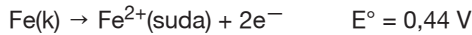
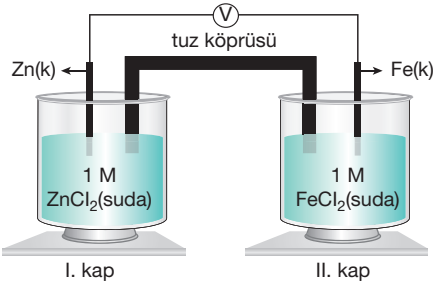
- 0,1 mol Y katısının oluştuğu sürede 0,2 mol X katısı çözünür.
- Birinci kapta aynı sıcaklıkta NaBr katısı çözündüğünde pil gerilimi azalır.
- Katot kabından sabit sıcaklıkta bir miktar su buharlaştırılırsa pil gerilimi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(XBr katısı suda az çözünür.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2.



Yarı tepkimeleri ve gerilimleri veriliyor.

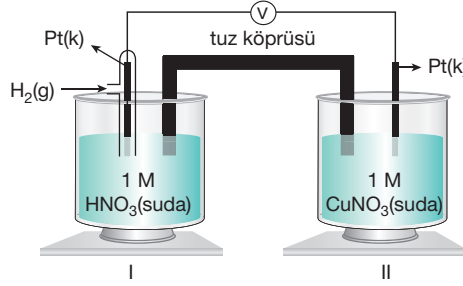
Yukarıda verilen standart pil ile ilgili;

- İkinci kapta yükseltgenme, birinci kapta indirgenme olur.
- Tuz köprüsündeki anyonlar birinci kaba göç ederler.
- İkinci kaba aynı sıcaklıkta $Fe(NO_3)_2$ katısı eklenirse pil gerilimi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.



Şekildeki pil çalışırken, ikinci kaptaki Pt elektrotun yüzeyi bakır metal ile kaplanmaktadır.

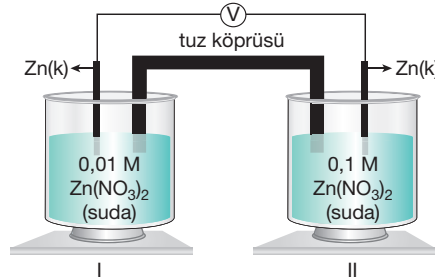
Buna göre,

- Derişim pildir.
- Birinci kaptaki çözeltinin oda koşullarındaki pH değeri zamanla azalır.
- Birinci kaba sabit sıcaklıkta saf su eklenirse, o andaki pil potansiyeli değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

4.



Yukarıdaki pil sistemine aynı sıcaklıkta aynı ayrı uygulanan,

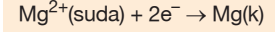
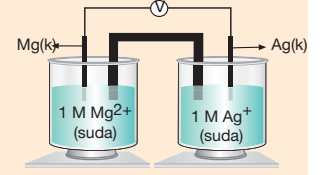
- Birinci kaba sabit sıcaklıkta saf su ekleme
- İkinci kaptan çökelme olmaksızın su buharlaştırma
- Birinci kapta sabit sıcaklıkta $Zn(NO_3)_2$ katısı çözme

işlemlerinde pil gerilimindeki değişimler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

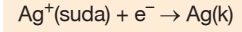
	I	II	III
A)	Artar	Artar	Azalır
B)	Artar	Değişmez	Değişmez
C)	Azalır	Artar	Artar
D)	Artar	Değişmez	Azalır
E)	Değişmez	Azalır	Değişmez



Örnek



$$E^\circ = -2,37 \text{ V}$$



$$E^\circ = 0,80 \text{ V}$$

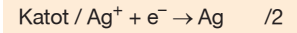
Yukarıda verilen pil sistemi ile ilgili;

- Standart pil gerilimi 3,17 V'tur.
- Zamanla Mg^{2+} iyonları derişimi artar.
- Tuz köprüsündeki katyonlar Ag elektrotu doğru akar.

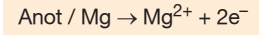
yargılarından kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

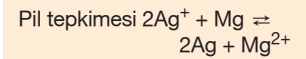
İndirgenme gerilimi büyük olan katottur.



$$E^\circ = 0,80 \text{ V}$$



$$E^\circ = 2,37 \text{ V}$$



$$E^\circ_{\text{pil}} = 3,17 \text{ V}$$

Zamanla Mg^{2+} iyonları derişimi artar. Tuz köprüsündeki katyonlar katota göç ederler.

Temel



Örnek



Cr / Cr³⁺ // Ni²⁺ / Ni

pilinin gerilimi 0,50 V, Cr³⁺ nın indirgenme gerilimi -0,75 V'tur.

Buna göre, Ni'nin yükseltgenme gerilimi kaç voltur?

Çözüm:

Cr / Cr³⁺ // Ni²⁺ / Ni
Anot Katot

Cr → Cr³⁺ + 3e⁻

E° = 0,75 V

Ni²⁺ + 2e⁻ → Ni

E° = x V

E°_{pil} = 0,50 V

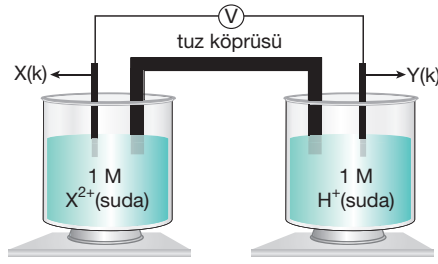
0,75 + x = 0,50

x = -0,25 V

Ni → Ni²⁺ + 2e⁻

şeklinde olan Ni'nin yükseltgenme gerilimi +0,25 V olur.

5.



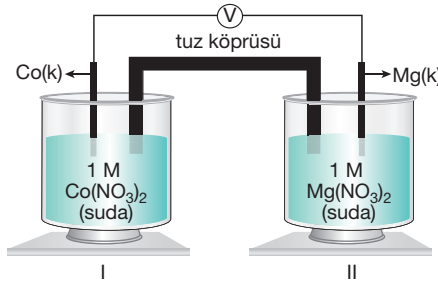
X²⁺, Y⁺ ve H⁺ iyonlarının elektron alma eğilimleri arasındaki ilişki Y⁺ > H⁺ > X²⁺ şeklinde olduğuna göre, yukarıdaki pil ile ilgili;

- Anot tepkimesi
 $X(k) \rightleftharpoons X^{2+}(suda) + 2e^{-}$ şeklindedir.
- Katot tepkimesi
 $Y^{+}(suda) + e^{-} \rightleftharpoons Y(k)$ şeklindedir.
- Net pil tepkimesi
 $X(k) + 2H^{+}(suda) \rightleftharpoons X^{2+}(suda) + H_2(g)$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.



Co²⁺(suda) + 2e⁻ → Co(k) E° = -0,28 V

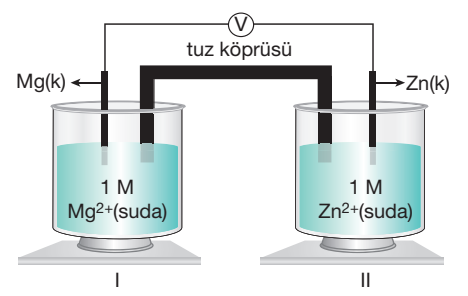
Mg²⁺(suda) + 2e⁻ → Mg(k) E° = -2,37 V

tepkimeleri ve gerilimleri veriliyor.

Buna göre, yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- Standart pil gerilimi 2,09 voltur.
- Dış devrede elektronlar Mg elektrottan, Co elektrota doğru akar.
- Birinci kaptaki Co²⁺ iyonları derişimi zamanla azalır.
- Mg(NO₃)₂ çözeltisine aynı sıcaklıkta saf su eklenirse pil gerilimi azalır.
- Tuz köprüsünde katyonlar birinci kaba doğru akar.

7.



Şekildeki pil sisteminde aynı sıcaklıkta ikinci kaba bir miktar ZnSO₄ katısı eklenip çözülürse, pil gerilimi artmaktadır.

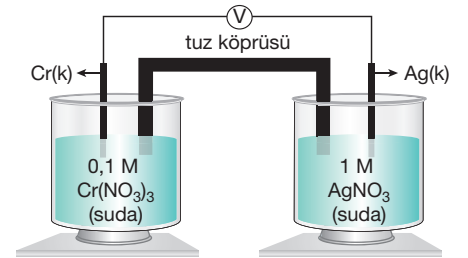
Buna göre, pil sistemi ile ilgili;

- Mg elektrot anot, Zn elektrot katottur.
- Mg elektrotun temas yüzeyi artırılırsa, pil potansiyeli değişmez.
- Pil tepkimesi,
 $Mg(k) + Zn^{2+}(suda) \rightleftharpoons Mg^{2+}(suda) + Zn(k)$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8.



Cr³⁺(suda) + 3e⁻ → Cr(k) E° = -0,74 V

Ag⁺(suda) + e⁻ → Ag(k) E° = 0,80 V

Yarı pil tepkimelerinin standart potansiyelleri bilinen yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

(Nernst bağıntısındaki 0,059 yerini 0,06 alınız.)

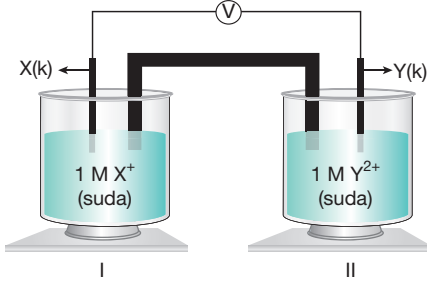
- Pil çalıştıkça, Cr elektrotun kütlesi azalır.
- Pil çalıştıkça, Ag⁺ derişimi artar.
- Elektron akımı, Cr elektrottan Ag elektrota doğrudur.
- Pil gerilimi 1,56 voltur.
- Cr elektrotta 0,1 mol aşınma olurken, Ag elektrotta 0,3 mol artma olur.



12. TEST

Elektrokimyasal Piller - V

1.



X metalinin elektron verme eğilimi, Y metalininkinden büyüktür.

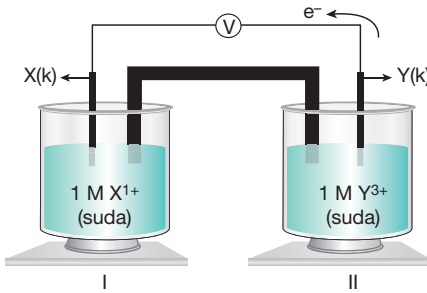
Buna göre,

- Birinci kaba 0,1 molar XCl çözeltisi eklen-
diğinde pilin gerilimi değişmez.
- İkinci kaba 0,1 mol YCl₂ katısı eklenip çö-
züldüğünde pilin gerilimi artar.
- Y elektrotun kütlesi zamanla azalır.

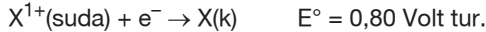
yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

2.



Elektronların akış yönü şekildeki gibi olan pilin standart gerilimi 2,46 voltur.



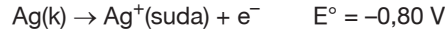
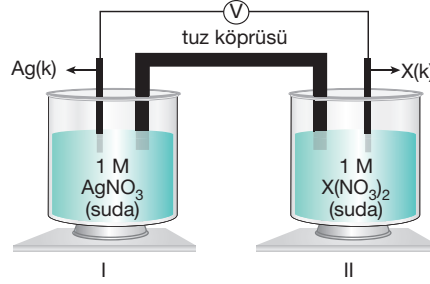
Buna göre,

- Y metalinin yükseltgenme gerilimi 1,66
voltur.
- İkinci kaptı zamanla Y³⁺ iyonlarının deriş-
mi azalır.
- X elektrotunda zamanla aşınma gözlenir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.



Şekilde verilen pil sisteminin oda koşulla-
rındaki pil potansiyeli 2 volt olduğuna göre,

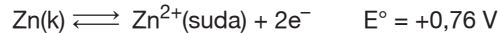
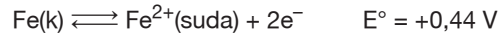
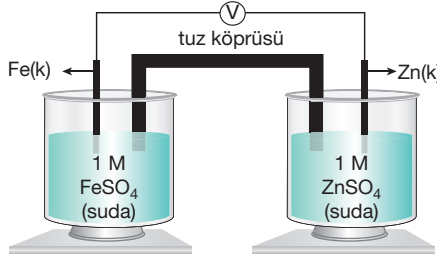
- Ag elektrot katot ise
 $X(k) \rightarrow X^{2+}(\text{suda}) + 2e^{-} \quad E^{\circ} = 1,20 \text{ V'tur.}$
- Ag elektrot katot ise tuz köprüsündeki
katyonlar ikinci kaba göç ederler.
- Elektron akışı Ag'den X'e doğru ise
 $X^{2+}(\text{suda}) + 2e^{-} \rightarrow X(k) \quad E^{\circ} = 2,80 \text{ V'tur.}$

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Palme Yayınevi

4.



Zn - Fe piline, pilin vereceği akıma karşılık
0,40 voltluk akım uygulanıyor.

Buna göre;

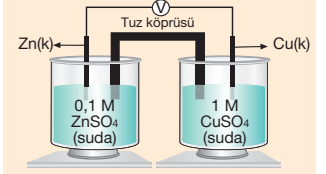
- Sistemde gerçekleşen tepkime
 $Fe(k) + Zn^{2+}(\text{suda}) \rightleftharpoons Fe^{2+}(\text{suda}) + Zn(k)$
şeklindedir.
- Elektron akışı Zn elektrottan Fe elektrotu
doğru olur.
- 0,2 mol Zn katısı çözünürken 0,2 mol Fe
katısı oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

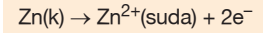
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar

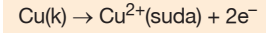
Örnek



Yukarıdaki gibi standart ko-
şullarda gerçekleşen pil
sisteminde yükseltgenme po-
tansiyelleri



$$E^{\circ} = 0,76 \text{ V}$$



$$E^{\circ} = -0,34 \text{ V}$$

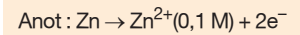
şeklinde verilmiştir. Buna
göre, pil gerilimi kaç V'tur?

(Nerst bağıntısındaki 0,059 ye-
rine 0,06 alınız.)

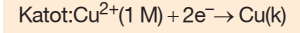
$$(\log 0,1 = -1)$$

Çözüm:

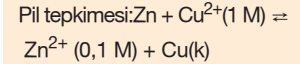
Yükseltgenme gerilimi büyük
olan Zn anottur. Cu'da katot
olur.



$$E^{\circ} = 0,76 \text{ V}$$



$$E^{\circ} = 0,34 \text{ V}$$



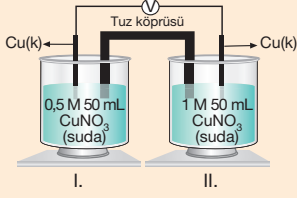
$$E^{\circ}_{\text{pil}} = 1,1 \text{ V}$$

$$E_{\text{pil}} = E^{\circ}_{\text{pil}} - \frac{0,06}{n} \log \frac{[\text{ürün}]}{[\text{giren}]}$$

$$E_{\text{pil}} = 1,1 - \frac{0,06}{2} \log \frac{0,1}{1}$$

$$E_{\text{pil}} = 1,13 \text{ V}$$

Temel



Şekildeki pil sistemine göre;

- I. Birinci kaba CuNO_3 katısı eklendiğinde pil gerilimi değişmez.
- II. İkinci kaba saf su eklendiğinde pil gerilimi azalır.
- III. İkinci kaba 50 mililitre saf su eklendiğinde pilin gerilimi sıfır olur.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

Derişim pillerinde derişimi küçük olan birinci kaptaki elektrot anot, derişimi büyük olan ikinci kaptaki elektrot katot görevi görür.

- I. Birinci kaba CuNO_3 eklendiğinde Cu^+ iyonu derişimi artar. Denge girenlere kayar ve pil gerilimi azalır.
- II. İkinci kaba saf su eklendiğinde hacim artar. Cu^+ iyonu derişimi azalır. Denge girenlere kayar ve pil gerilimi azalır.
- III. İkinci kaba 50 mililitre saf su eklendiğinde hacim iki katına çıkar ve derişim yarıya iner. Sonuçta derişimler eşit olacağından pil gerilimi sıfır olur.

2

5. $\text{Mn(k)} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{e}^- \quad E^\circ = +1,18 \text{ V}$
 $\text{Ni(k)} \rightleftharpoons \text{Ni}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{e}^- \quad E^\circ = +0,25 \text{ V}$
 $\text{Cu(k)} \rightleftharpoons \text{Cu}^+(\text{suda}) + \text{e}^- \quad E^\circ = -0,52 \text{ V}$
 $\text{Ca(k)} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{e}^- \quad E^\circ = +2,87 \text{ V}$

Yukarıda yükseltgenme potansiyelleri verilen elementlerden standart koşullarda oluşturulan pillerden hangisinin gerilimi en büyüktür?

- A) Mn – Ni B) Ni – Cu C) Ca – Cu
D) Ca – Mn E) Mn – Cu

6. X – Y pilinin standart potansiyeli 1,20 voltur ve Y elektrotun kütlesi zamanla artmaktadır. Z – Y pilinin standart potansiyeli 0,44 voltur ve Z çubuğunun kütlesi zamanla azalmaktadır.

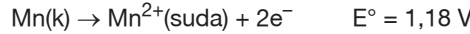
Buna göre,

- I. X – Z pilinde X elektrot anotdur.
- II. Z – Y pilinde elektronlar dış devrede Z'den Y'ye doğru akar.
- III. $\text{X}^{3+}(\text{suda}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{X(k)}$
tepkimesinin indirgenme potansiyeli
 $\text{Y}^{3+}(\text{suda}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Y(k)}$
tepkimesininkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Mn – Cu pilinin standart potansiyeli 1,52 V'tur. Bu pilde



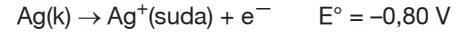
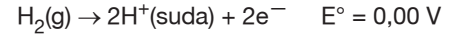
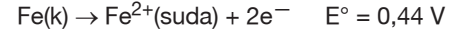
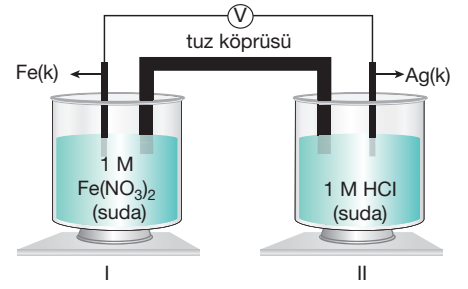
tepkimesi gerçekleştiğine göre,

- I. Katotta
 $\text{Cu}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(k)}$
tepkimesi gerçekleşmiştir
- II. Mn metali Cu metalinden daha aktiftir.
- III. $\text{Cu(k)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{suda}) + 2\text{e}^- \quad E^\circ = 2,70 \text{ V'tur.}$

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

8.

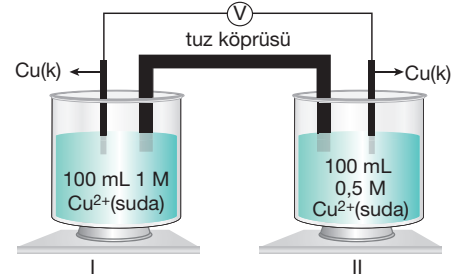


tepkimleri ve gerilimleri veriliyor.

Buna göre, yukarıdaki pil sistemi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Fe elektrot katottur.
- B) Dış devrede elektronlar Ag elektrottan, Fe elektrota doğru akar.
- C) Pil potansiyeli 1,24 voltur.
- D) Birinci kaba aynı sıcaklıkta bir miktar saf su eklendiğinde pil gerilimi azalır.
- E) Ag elektrotunun bulunduğu kaptaki çözeltide H^+ iyonlarının derişimi zamanla azalır.

9.



Şekildeki pil sistemi ile ilgili;

- I. Derişim pilidir.
- II. İkinci kaba aynı sıcaklıkta 0,05 mol $\text{Cu(NO}_3)_2$ eklenerek çözülürse pil çalışmaz.
- III. Birinci kaba sabit sıcaklıkta eşit hacimde saf su eklenirse pil çalışmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

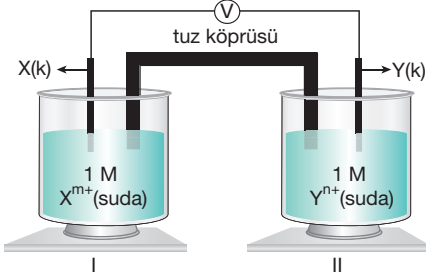
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



13. TEST

Elektrokimyasal Piller - VI

1.



Yukarıdaki pil sisteminde Y elektrotun miktarı 0,1 mol azaldığında, X elektrotun miktarı 0,2 mol artmaktadır.

Buna göre,

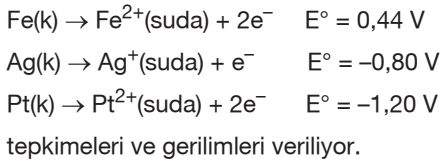
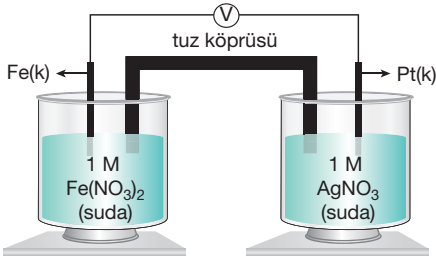
- $m = 1, n = 2$ dir.
- 1 mol Y, 1 mol elektron vermiştir.
- İkinci kaba aynı sıcaklıkta Na_2S çözeltisi eklendiğinde pil gerilimi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(YS suda çözünmez.)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2.



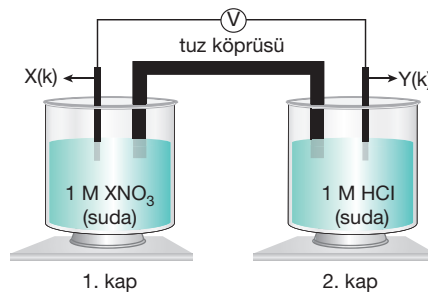
Buna göre, şekildeki elektrokimyasal pil düzeneği ile ilgili;

- Pil potansiyeli 1,24 V'tur.
- Katot tepkimesi
 $\text{Pt}^{2+}(\text{suda}) + 2e^- \rightarrow \text{Pt(k)}$ şeklindedir.
- Fe elektrotun kütlesi zamanla azalır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3.



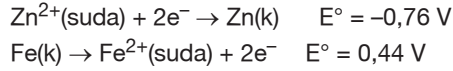
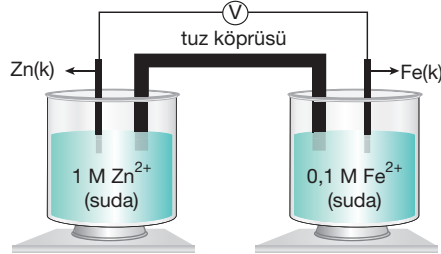
Yukarıdaki pil sistemi çalışırken Y elektrotun etrafında gaz çıkışı gözlemlendiğine göre;

- İkinci kapta Y^{2+} iyonu derişimi artar.
- Katotta
 $2\text{H}^+(\text{suda}) + 2e^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$ tepkimesi gerçekleşir.
- Pilin şeması
 $\text{X} / \text{X}^{1+} // 2\text{H}^+ / \text{H}_2(\text{g})$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

4.



Yukarıdaki pil sisteminin pil potansiyeli kaç voltur? (Nerst bağıntısındaki 0,059 yerine 0,06 alınız.)

- A) 1,56 B) 1,23 C) 0,29
D) 0,26 E) 0,04

5. Pil gerilimine,

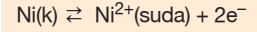
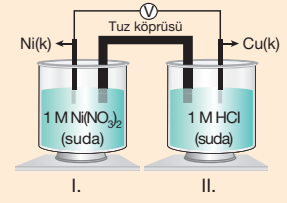
- Basınç değişimi
- Aynı sıcaklıkta çökme olmaksızın su buharlaştırma
- Sıcaklık değişimi

yukarıdaki işlemlerden hangileri her zaman etki eder?

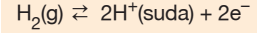
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar

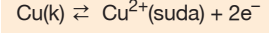
Örnek



$$E^\circ = 0,25 \text{ V}$$



$$E^\circ = 0,00 \text{ V}$$



$$E^\circ = -0,34 \text{ V}$$

tepkimleri ve gerilimleri veriliyor.

Buna göre, yukarıdaki pil sistemi ile ilgili;

- Birinci kapta aynı sıcaklıkta K_2S katısı çözülürse pil gerilimi artar.
- Birinci kaba aynı sıcaklıkta bir miktar $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ katısı eklenip çözülürse pil gerilimi artar.
- İkinci kapta H_2 gazı açığa çıkar.

yargılarından kaç tanesi doğrudur? (NiS katısı suda az çözünür.)

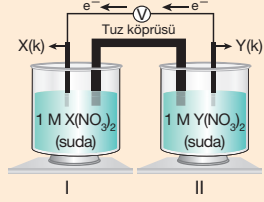
Çözüm:

Yükseltgenme gerilimi en büyük olan Ni anottur. İndirgenme gerilimi en büyük olan Cu^{2+} iyonudur. Ancak çözeltilerde Cu^{2+} iyonu bulunmadığından katot olarak alınmaz.

- Birinci kapta K_2S katısı çözülürse Ni^{2+} ile S^{2-} den NiS katısı oluşur. Ni^{2+} iyonu derişimi azalacağından denge ürünler yönüne kayar ve pil gerilimi artar.
- Birinci kaba $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ katısı eklenip çözülürse Ni^{2+} iyonu derişimi artar. Denge girenler yönüne kayar ve pil gerilimi azalır.
- İkinci kapta H^+ iyonları indirgenerek H_2 gazı çıkışı olur.

Temel

Örnek



Şekildeki pil devresiyle ilgili;

- Y elektrotun kütlesi zamanla azalır.
- Birinci kaba aynı sıcaklıkta saf su eklenirse pil gerilimi azalır.
- İkinci kaba aynı sıcaklıkta katı K_2CrO_4 eklenmesi pil gerilimini artırır.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

($YCrO_4$ suda çözünmez.)

Çözüm:

Elektronlar iletken telde anot-tan katoda doğru aktığından Y anot, X katottur.

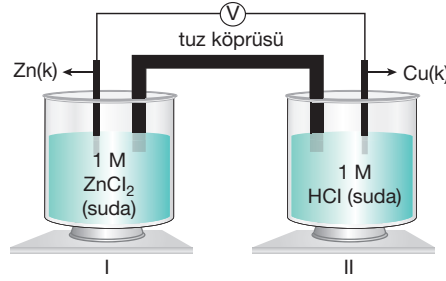
Anot : $Y \rightarrow Y^{2+} + 2e^-$
denkleminde göre, Y elektrotun kütlesi azalır, Y^{2+} iyonu derişimi artar.

Birinci kaba saf su eklenirse hacim artar, X^{2+} iyonu derişimi azalır. Denge girenler yönüne kayar ve pil gerilimi azalır.

İkinci kaba K_2CrO_4 katısı eklendiğinde Y^{2+} ve CrO_4^{2-} den $YCrO_4$ katısı oluşur. Y^{2+} iyonu derişimi azalacağından denge ürünler yönüne kayar ve pil gerilimi artar.

3

6.



Yukarıda verilen pil sisteminde voltmetrede okunan potansiyel farkını arttırmak için,

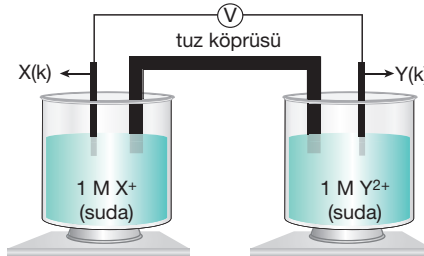
- Birinci kaba aynı sıcaklıkta Na_2S katısı eklemek
- İkinci kaba aynı sıcaklıkta 1 molar H_2SO_4 çözeltisi eklemek
- Zn elektrotun yüzeyini büyütmek

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

(Elektron verme eğilimi $Zn > Cu$ şeklindedir. ZnS katısı suda az çözünür.)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7.



Yukarıdaki pil sisteminde pil potansiyeli, Y'nin yükseltgenme potansiyeli ile X'in indirgenme potansiyelleri toplamına eşittir.

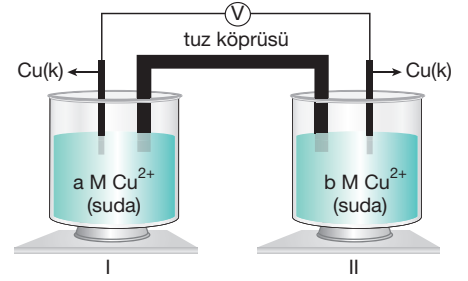
Buna göre,

- Pil tepkimesi,
 $Y(k) + 2X^+(suda) \rightleftharpoons Y^{2+}(suda) + 2X(k)$ şeklindedir.
- Y metali, X'ten daha aktiftir.
- Aynı sıcaklıkta X^+ iyonlarının derişimi artırırsa pil potansiyeli artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8.



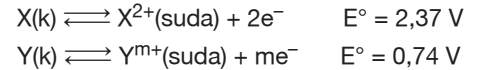
Yukarıda verilen pil sistemi ile ilgili;

- $a < b$ ise elektronlar dış devrede I nolu kaptaki elektrottan II nolu kaptaki elektrotla doğru akar.
- Derişimleri $a = b$ ise pil akım vermez.
- $a > b$ ise tuz köprüsündeki katyonlar ikinci kaba doğru akar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I ve II

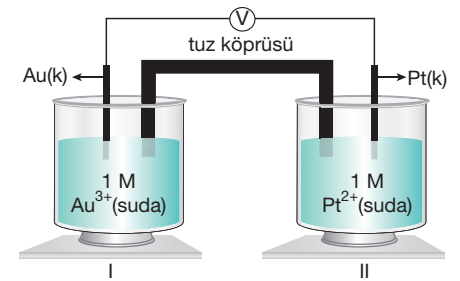
9.



tepkimleri ve gerilimleri veriliyor. 0,03 mol X ile 1,04 gram Y^{m+} iyonu etkileştiğine göre, "m" sayısı kaçtır? (Y : 52)

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

10.



Şekildeki pil ile ilgili;

- Tuz köprüsünden katyonlar birinci kaba geç ederler.
- Pt^{2+} nın indirgenme gerilimi 1,20 V tur.
- Pilin şeması
 $Pt / Pt^{2+} // Au^{3+} / Au$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

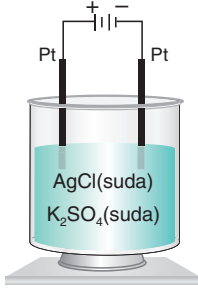
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



14. TEST

Elektroliz - I

1.



Şekildeki elektroliz devresinden bir süre elektrik akımı geçirildiğinde katotta öncelikle açığa çıkan madde aşağıdakilerden hangisidir?

(Elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki,

$K > H_2 > Ag > Cl^- > OH^- > SO_4^{2-}$ dir.)

A) K B) Ag C) H_2 D) Cl_2 E) O_2

2.

- I. $CuSO_4$
II. $NaNO_3$
III. KCl

Yukarıdaki maddelerden hangilerinin sulu çözeltileri elektroliz edildiğinde katotta H_2 gazı açığa çıkar?

(Elektron verme eğilimleri;

$K > Na > H_2 > Cu > Cl^- > OH^- > SO_4^{2-} > NO_3^-$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Erimiş XBr_n iyonik bileşiği belirli bir süre elektroliz edildiğinde devreden 0,2 Faradaylık elektrik yükü geçiyor ve 6,4 gram X metali toplanıyor.

Buna göre, bileşikteki "n" sayısı aşağıdakilerden hangisidir? (X: 64)

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

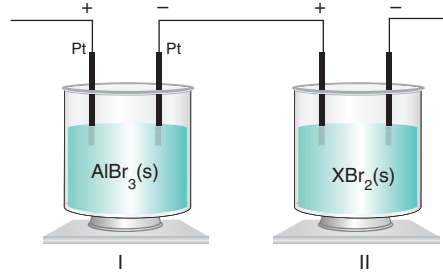
4. Erimiş $MgCl_2$ ve $FeCl_3$ tuzlarını içeren seri bağlı iki elektroliz kabı bir süre elektroliz ediliyor.

Buna göre, kaplardan birinin katodunda 22,4 gram Fe metali toplandığı anda, diğer kabın katodunda kaç gram Mg metali toplanır?

(Mg: 24, Fe: 56)

A) 3,6 B) 7,2 C) 9,6
D) 10,8 E) 14,4

5.



Yukarıdaki seri bağlı kaplarda erimiş $AlBr_3$ ve XBr_2 tuzları elektroliz ediliyor. Birinci kabın katodunda 5,4 gram Al metali toplandığında, ikinci kabın katodunda 19,2 gram X metali toplanmaktadır.

Buna göre, X'in atom kütesi aşağıdakilerden hangisidir? (Al: 27)

A) 40 B) 56 C) 64
D) 80 E) 108

6. Erimiş $CaCl_2$ tuzunun elektrolizi ile ilgili;

- I. Devreden 96500 coulombluk yük geçirildiğinde 1 mol Cl_2 gazı açığa çıkar.
II. Devreden 1 Faradaylık yük geçirildiğinde 20 gram Ca birikir.
III. Devreden 2 mol elektron geçtiğinde, anotta normal koşullarda 22,4 litre hacim kaplayan Cl_2 gazı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Ca: 40, 1F: 96500 coulomb)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I ve III

ELEKTROLİZ

Kendiliğinden oluşmayan (istemli olmayan) redoks tepkimelerinin dışarıdan elektrik enerjisi verilerek gerçekleştirilmesi işlemine **elektroliz** denir.

Elektroliz doğru akım kaynağı (üreteç) ile yapılır. Üretecin (+) kutbuna bağlı olan elektroda anot, (-) kutbuna bağlı olan elektroda ise katot denir.

Pozitif yüklü iyonlar katotta indirgenirken negatif yüklü iyonlar anotta yükseltgenir.

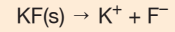
Eritilmiş Tuzların Elektrolizi

Erimiş tuzların elektrolizinde ortamda H_2O bulunmadığı için tuzu oluşturan anyon anotta yükseltgenirken katyonda katotta indirgenir.

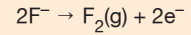
Anot tepkimesi: Tuzun anyonu yükseltgenir

Katot tepkimesi: Tuzun katyonu indirgenir.

Örneğin, erimiş KF tuzunun elektrolizinde;



tepkimesinde katotta K^+ iyonları $K^+ + e^- \rightarrow K(k)$ tepkimesine göre indirgenerek K metalini oluşturur. Anotta ise, F^- iyonları



tepkimesine göre yükseltgenerek F_2 gazını oluşturur.

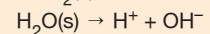
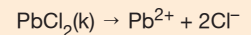
Sulu Çözeltilerin Elektrolizi

Sulu çözeltilerde çözünen tuzların oluşturduğu iyonlardan başka H^+ ve OH^- iyonları da bulunur. İndirgenecek ve yükseltgenecek iyonları saptarken H^+ , OH^- ve tuzdan gelen iyonların aktifliklerine bakılır.

! Uyarı

Elektron verme isteklerine bakıldığında katotta katyonların pasif olanı, anotta anyonların aktif olanı açığa çıkar.

Örneğin, $PbCl_2$ sulu çözeltisinin elektrolizinde



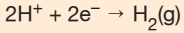
Temel

şeklindeki tepkimeler sonucunda çözeltide oluşan anyonlar anoda, katyonlar katoda hareket eder.

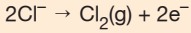
Anyon	Katyon
Cl^-	Pb^{2+}
OH^-	H^+

(elektron verme istekleri
 $\text{Pb} > \text{H} > \text{Cl}^- > \text{OH}^-$)

Katotta pasif olan H^+ iyonu indirgenmelidir.



Anotta elektron verme isteğine göre aktif olan Cl^- iyonu yükseltgenmelidir.



FARADAY'IN ELEKTROLİZ KANUNU

- Bir elektroliz devresinde anot ve katotta toplanacak madde miktarı, devreden geçen elektrik yük miktarı ile doğru orantılıdır.

$$Q = I \cdot t$$

Elektrik = Akım . Zaman
 yükü şiddeti (saniye)
 (Coulomb) (Amper)
 Elektrik birimlerinde

$$1 \text{ mol elektron} = 96500$$

$$\text{Coulomb} = 1 \text{ Faraday'dır.}$$

- Devreden 1F'lık yük geçtiğinde anot ve katotta birer eşdeğer gram madde açığa çıkar.

$$1 \text{ eşdeğer gram} = \frac{\text{Mol kütlesi}}{\text{Tesir değeri (z)}}$$

- Farklı elektroliz kaplarında aynı miktar elektrik yükü ile gerçekleştirilen elektroliz işleminde açığa çıkan maddelerin eşdeğer gram sayıları eşittir.

$$\frac{\text{Eşdeğer gram}}{\text{sayısı}} = \frac{\text{Kütle (g)}}{\text{Eş değer gram}}$$

$$= \frac{m}{M_A/Z} \Rightarrow n.Z$$

- Açığa çıkan madde miktarı şu bağıntı ile bulunabilir.

$$m = \frac{Q.M_A}{96500.Z}$$

7. MgSO_4 sıvısının elektrolizinde katodun kütlesi 4 dakikada 0,12 gram artıyor.

Buna göre, akım şiddeti kaç amperdir?

(Mg: 24, 1F = 96000 coulomb)

- A) 6 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

8. Erimiş XF_2 bileşiği 4 amperlik akımla 9650 saniye elektroliz edildiğinde katotta 8 gram X metali toplanıyor.

Buna göre, X elementinin atom kütlesi aşağıdakilerden hangisidir?

(1F = 96500 coulomb)

- A) 64 B) 56 C) 52
 D) 40 E) 32

9. Seri bağlı üç elektroliz kabında sırasıyla,

- FeF_3
- MgF_2
- KF

eriyikleri elektroliz ediliyor.

Bu elektroliz ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (K: 39, Mg: 24, Fe: 56)

- A) Aynı sürede açığa çıkan K'nın mol sayısı Mg'den çoktur.
 B) Aynı sürede açığa çıkan Fe'nin mol sayısı Mg'den azdır.
 C) Anotlarda F_2 gazı açığa çıkar.
 D) Katotta toplanan metallerin kütleleri eşittir.
 E) Anotlarda açığa çıkan F_2 gazlarının mol sayıları eşittir.

10. 1 Faraday elektrik yükü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıvı NaCl 'den 1 mol Na açığa çıkaran elektrik yükü miktarıdır.
 B) CuSO_4 çözeltisinden 1 mol Cu açığa çıkaran elektrik yükü miktarıdır.
 C) KF çözeltisinden 0,5 mol F_2 gazı açığa çıkaran elektrik yükü miktarıdır.
 D) Elektroliz edilen maddenin 1 eşdeğer gram miktarını açığa çıkaran elektrik yüküdür.
 E) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisinden 0,5 mol Mg açığa çıkaran elektrik yüküdür.

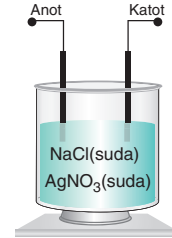
11. Erimiş CrBr_n tuzu 15 amperlik akımla 1930 saniye elektroliz ediliyor.

Katotta 5,2 gram Cr metali biriktiğine göre, "n" sayısı kaçtır? (Cr : 52)

(1F : 96500 coulomb)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12.



Şekildeki sistemde elektroliz işlemi uygulanmaktadır.

Elektroliz süresince,

- Çözeltideki katyon derişimi azalırken, aniyon derişimi artar.
- Anotta öncelikle Cl^- iyonu yükseltgenerek Cl_2 gazı açığa çıkar.
- Akım şiddeti arttıkça birim zamanda açığa çıkan madde miktarı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Elektron verme eğilimi:



- A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
 D) I ve III E) I, II ve III



15. TEST

Elektroliz - II

1. Sıvı CaF_2 tuzunun elektrolizinde devreden 0,6 mol elektron geçtiğinde anotta kaç gram F_2 gazı açığa çıkar? (F : 19)

A) 3,8 B) 5,7 C) 11,4
D) 13,3 E) 15,2

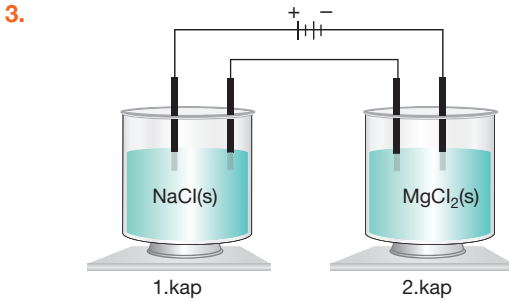
2. XCl_2 bileşiğinin sulu çözeltisi elektroliz edildiğinde katotta H_2 , anotta Cl_2 gazları oluşmaktadır.

Buna göre;

- X'in yükseltgenme potansiyeli, H_2 'ninkinden büyüktür.
- Cl^- iyonu, OH^- iyonundan daha güçlü yükseltgendir.
- Elektron verme eğilimi en fazla olan H_2 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III



Yukarıdaki seri bağlanmış elektroliz kaplarından birincisinde sıvı NaCl, ikincisinde sıvı MgCl_2 tuzları vardır.

Devreden belli bir süre elektrik akımı geçirildiğinde ikinci kapta 2,4 gram Mg metali toplandığında,

- Devreden 9650 coulomb yük geçmiştir.
- Birinci kabın katodunda 0,1 mol Na metali toplanır.
- Kaplarda açığa çıkan Cl_2 gazlarının aynı koşullarda hacimleri eşittir.

yargılarından hangileri yanlıştır? (Mg : 24)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Erimiş XCl_2 tuzunun elektrolizinde katotta 8 gram X toplanırken, anotta ise normal koşullarda 4,48 litre Cl_2 gazı açığa çıkıyor.

Buna göre, XCl_2 tuzunun mol kütlesi kaç gramdır? (Cl : 35,5)

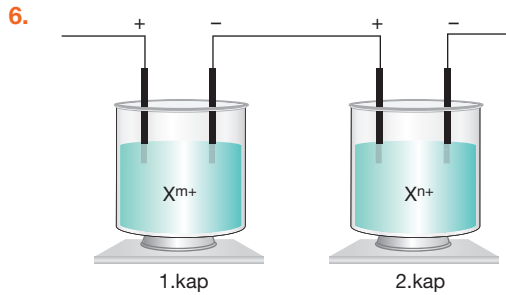
A) 40 B) 56 C) 71 D) 108 E) 111

5. KCl ve NaI tuzlarının sulu çözeltileri elektroliz ediliyor.

Elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki

$\text{K} > \text{Na} > \text{H}_2 > \text{I}^- > \text{Cl}^- > \text{OH}^-$ şeklinde olduğuna göre, anot ve katotta ilk önce açığa çıkan elementler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Anot	Katot
A)	Cl_2	H_2
B)	I_2	H_2
C)	I_2	Na
D)	O_2	Na
E)	Cl_2	K



Yukarıdaki seri bağlı elektroliz kaplarından birincisinde X^{m+} ikincisinde ise X^{n+} iyonlarını içeren erimiş tuzlar bulunmaktadır.

Devreden belli bir süre elektrik akımı geçirildiğinde birinci kabın katodunda 6,4 gram, ikinci kabın katodunda ise 12,8 gram X katısı açığa çıktığına göre, $\frac{n}{m}$ oranı kaçtır? (X : 64)

A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

KOROZYON

Metallerin çevresiyle etkileşerek elektrokimyasal etkilerle parçalanmasına **korozyon** denir.

Demirin paslanması, gümüşün kararması, bakırın üzerinde yeşil tabaka oluşması korozyona örnektir. Metaller, boyanarak veya korozyona dayanıklı metallerle (Ag, Au, Cr, Ni vb.) kaplanarak, galvanizleme yapılarak veya katodik koruma ile korozyondan korunabilir.

Metallerin çinko ile kaplanmasına **galvanizleme** denir. Katodik korumada ise korozyondan korunmak istenen metale daha aktif bir metal bağlanır. Metale bağlanan ve aktifliği daha fazla olan metale **kurban elektrot** denir. Kaplanacak metal katot olarak, kaplama metali anot olarak kullanılır.

Örnek

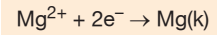
Erimiş MgCl_2 ve FeCl_3 tuzlarını içeren seri bağlı iki elektroliz kabı bir süre elektroliz ediliyor.

Buna göre kaplardan birinin katodunda 7,2 gram Mg metali toplandığında diğer kabın katodunda kaç gram Fe metali toplanır?

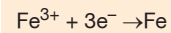
(Mg : 24, Fe : 56)

Çözüm:

$$n_{\text{Mg}} = \frac{7,2}{24} = 0,3 \text{ mol}$$



0,3 mol Mg oluştuğunda devreden 0,6 mol elektron geçmiştir.



tepkimesine göre devreden 0,6 mol elektron geçtiğinde 0,2 mol Fe oluşur. Bu da $0,2 \cdot 56 = 11,2$ gram yapar.

Temel



Örnek

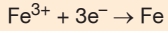


FeBr₃ sıvısı 193 dakika elektroliz edildiğinde katotta 11,2 gram Fe metali toplanıyor.

Buna göre, elektrolizde devreden geçen akım kaç amperdir? (Fe : 56)

Çözüm:

$$n_{Fe} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ mol}$$



tepkimesine göre, 0,2 mol Fe metali toplandığında devreden 0,6 mol elektron geçer.

$$1 \text{ mol } e^- \quad 96500 \text{ C}$$

$$0,6 \text{ mol } e^- \quad ?$$

$$? = 57900 \text{ C}$$

$$193 \text{ dakika} = 193,60$$

$$= 11580 \text{ sn}$$

$$Q = I \cdot t$$

$$57900 = I \cdot 11580$$

$$I = 5 \text{ A}$$

7. Seri bağlı elektroliz kaplarında erimiş FeCl₂ ve FeCl₃ tuzları elektroliz ediliyor.

Katotlarda toplam 2,5 mol Fe toplandığına göre, anotlarda toplam kaç mol Cl₂ gazı açığa çıkar?

- A) 0,6 B) 0,8 C) 1,2 D) 2,4 E) 3

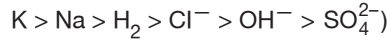
8. K₂SO₄ ve NaCl'nin sulu çözeltileri elektroliz ediliyor.

Her iki kap 1,93 amperlik akımla 1000 saniye elektroliz edildiğinde;

- NaCl çözeltisinin elektrolizinde 0,01 mol Na elde edilir.
- K₂SO₄ çözeltisinin elektrolizinde anotta O₂, katotta H₂ gazı açığa çıkar.
- Her iki kabın katodunda 0,01 mol H₂ gazı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Elektron verme eğilimleri



- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

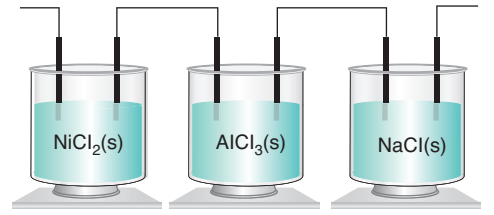
9. Saf suyun H₂SO₄ çözeltisi kullanılarak elektrolizi ile ilgili;

- (...) Hoffmann voltmetresi ile gerçekleştir.
- (...) Katot tepkimesi, $2H^+(suda) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$ şeklindedir.
- (...) Devreden 0,4 mol elektron geçtiğinde voltametreinin katodunda toplanan gazın normal koşullardaki hacmi 4,48 litredir.
- (...) Katotta açığa çıkan gazın hacmi anotta açığa çıkan gazın hacminin 2 katıdır.
- (...) Anot tepkimesi, $H_2O(s) \rightarrow \frac{1}{2} O_2(g) + 2H^+(suda) + 2e^-$ şeklindedir.

yukarıda verilen ifadeleri önündeki boşluklara doğru bir şekilde doğru (D) ya da yanlış (Y) olarak belirtmek isteyen öğrenci kaç tane doğruya ulaşır?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

- 10.



Yukarıdaki seri bağlı üç kaptan 3 amperlik akım geçtiğinde 27 gram Al açığa çıkmaktadır.

Buna göre,

- Her üç kaptanda 3 F'lık elektrik yükü geçer.
- 96500 saniyede 69 gram Na açığa çıkmıştır.
- Her üç kabında anodunda eşit molde Cl₂ gazı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

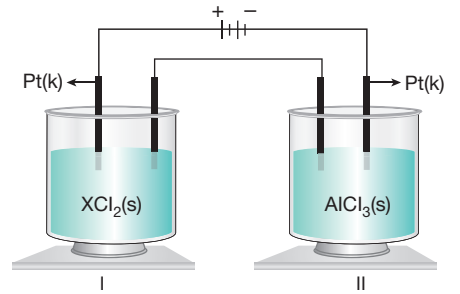
(1 F = 96500 kulon, Al : 27, Na : 23)

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. Erimiş CaBr₂ tuzunun elektrolizi sırasında devreden 1 F'lık elektrik yükü geçtiğinde anotta kaç mol Br₂ gazı açığa çıkar?

- A) 2 B) 1,5 C) 1 D) 0,5 E) 0,2

- 12.



Yukarıdaki seri bağlı kaplarda sıvı haldeki XCl₂ ve AlCl₃ tuzları elektroliz edildiğinde toplanan X kütlesinin, Al kütlesine oranı $\frac{4}{3}$ olduğuna göre, X'in atom kütlesi kaçtır?

(Al : 27)

- A) 24 B) 32 C) 40 D) 56 E) 64



16. TEST

Elektroliz - III

1. Erimiş AgBr tuzu 9,65 amperlik akımla 10 dakika elektroliz edildiğinde katotta kaç gram Ag metali toplanır?

(Ag : 108)

- A) 1,62 B) 3,24 C) 6,48
D) 8,1 E) 9,72

2. Elektron verme eğilimleri

Li > Ca > Ag

şeklinde olan metallerin LiCl, CaCl₂ ve AgCl erimiş tuzları elektroliz ediliyor.

Buna göre, Li, Ca ve Ag metalleri katotta hangi sıra ile toplanır?

- A) Li, Ca, Ag B) Ag, Ca, Li
C) Li, Ag, Ca D) Ca, Ag, Li
E) Ag, Li, Ca

3. Seri bağlı iki elektroliz kabından birincisinde K⁺, ikincisinde ise Xⁿ⁺ iyonları içeren çözeltiler bulunmaktadır. Birinci kaptaki 0,3 mol K metali açığa çıktığında, ikinci kaptaki 0,1 mol X metali toplanmaktadır.

Buna göre, X'in nitrat iyonu ile oluşturduğu tuzun formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) XNO₃ B) X(NO₃)₃ C) X(NO₃)₂
D) X₂(NO₃)₃ E) X₃(NO₃)₂

4. Erimiş AlCl₃ den 9 gram Al oluşturan elektrik yükünün erimiş CaCl₂ den oluşturduğu Cl₂ gazı normal koşullarda kaç litredir?

(Al : 27)

- A) 5,6 B) 11,2 C) 22,4
D) 33,6 E) 44,8

5. Bir elektroliz olayında katotta biriken madenin kütesini hesaplamak için,

I. Devreden geçen akım şiddeti ve süre

II. Elektrolit çözeltinin sıcaklığı

III. Katyonun değeri ve atom kütlesi

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

6. CuX₂ tuzunun erimiş halinin 400 saniye süre ile elektrolizi yapıldığında 12,8 gram Cu metali elde ediliyor.

Buna göre, devreden geçen akım şiddeti kaç amperdir?

(Cu : 64, 1F : 96000 kulon)

- A) 96 B) 68 C) 48 D) 34 E) 10

7. X elementinin elektron dizilişi 3s² ile bitmektedir. X'in erimiş florür tuzunun 0,4 mol elektron harcanarak yapılan elektrolizinde katotta 4,8 gram X metali toplanıyor.

Buna göre, X'in nötron sayısı kaçtır?

- A) 11 B) 12 C) 16 D) 24 E) 32

8. XCl₃ ün sulu çözeltisi elektroliz edildiğinde, anotta normal koşullarda 6,72 litre Cl₂ gazı oluşurken, katotta 10,4 gram X metali toplanıyor.

Buna göre, X in mol kütlesi kaç gramdır?

- A) 27 B) 52 C) 66 D) 132 E) 198

Temel Kavramlar



Örnek



KNO₃ ve NaCl tuzları suda çözülerek hazırlanan çözelti platin elektrotlarla bir süre elektroliz ediliyor. Elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki

K > Na > H > Cl⁻ > OH⁻ > NO₃⁻

şeklinde olduğuna göre;

I. Anotta ilk önce Cl⁻ yükseltgenerek Cl₂ gazı açığa çıkar.

II. Çözeltideki katyon ve anyon derişimleri azalır.

III. Anot çubuğun kütlesi zamanla artar.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

Katyon	Anyon
K ⁺	NO ₃ ⁻
Na ⁺	Cl ⁻
H ⁺	OH ⁻

Elektron verme eğilimi en az olan katyon katotta, elektron verme eğilimi en fazla olan anyon anotta açığa çıkar.

Katot : 2H⁺ + 2e⁻ → H₂(g)

Anot : 2Cl⁻ → Cl₂(g) + 2e⁻

Anotta Cl⁻ yükseltgenerek Cl₂ gazı açığa çıkar. Çözeltideki anyon ve katyon derişimi azalır.

Anotta gaz açığa çıktığından anot çubuğun kütlesi değişmez.

Temel



Örnek



Sıvı XCl_n bileşiği 4,8 amperlik akım şiddetinde 2000 dakika süreyle elektroliz edildiğinde 54 gram X metali oluşuyor.

Buna göre, "n" sayısı kaçtır?

(X : 27, 1 F = 96000 C)

Çözüm:

$$Q = I \cdot t$$

$$Q = 4,8 \cdot 2000 \cdot 60$$

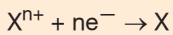
$$Q = 6.96000 \text{ C}$$

$$1 \text{ mol } e^- \quad 96000 \text{ C}$$

$$? \quad 6.96000 \text{ C}$$

$$? = 6 \text{ mol } e^- \text{ akar.}$$

$$n_x = \frac{54}{27} = 2 \text{ mol}$$

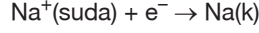


$$\text{36 mol} \quad 12 \text{ mol}$$

$$n = 3 \text{ olur.}$$

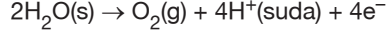
9. Na_2SO_4 sulu çözeltisinin elektrolizi ile ilgili;

I. Katot tepkimesi



şeklindedir.

II. Anot tepkimesi



şeklindedir.

III. Katotta ilk önce H_2 gazı çıkışı gözlenir.

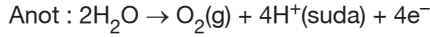
yargılarından hangileri yanlıştır?

(Yükseltgenme eğilimleri $Na > H_2 > OH^- > SO_4^{2-}$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

10. $Cu(NO_3)_2$ sulu çözeltisinin elektrolizinde katot ve anot tepkimeleri



olduğuna göre,

I. Devreden 2 mol elektron geçtiğinde 16 gram O_2 elde edilir.

II. 1 mol O_2 gazı açığa çıktığında 1 mol Cu elde edilir.

III. Devreden 2 mol elektron geçtiğinde 64 gram Cu katısı elde edilir.

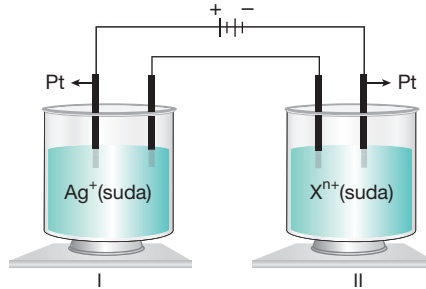
yargılarından hangileri doğrudur?

(Cu : 64, O : 16)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) I ve II E) II ve III

11.



Şekildeki elektroliz devresinde birinci kabın katodunda 32,4 gram Ag toplandığında ikinci kabın katodunda 0,1 mol X metali toplanıyor.

Buna göre, n değeri kaçtır?

(Ag : 108)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12. $CuNO_3$ sulu çözeltisinin platin elektrotlarla elektrolizinde anotta normal koşullarda 11,2 litre gaz açığa çıkıyor.

Buna göre,

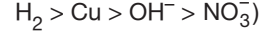
I. Anot ve katotta toplanan maddelerin mol sayısı eşittir.

II. Katotta 32 gram Cu metali toplanır.

III. Devreden 2 F'lık akım geçmektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Cu : 64, Elektron verme eğilimleri :



A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

13. İki ayrı elektroliz kaplarından birinci kapta $CuNO_3$ 'ün sulu çözeltisi, ikinci kapta ise KCl 'nin sulu çözeltisi elektroliz ediliyor.

Buna göre,

I. Her iki kabın anotunda ilk önce O_2 gazı açığa çıkar.

II. KCl çözeltisinin pH değeri zamanla artar.

III. Kaplardan 0,2 F'lık yük geçtiğinde birinci kabın katodunda 12,8 gram Cu metali toplanır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Cu : 64)

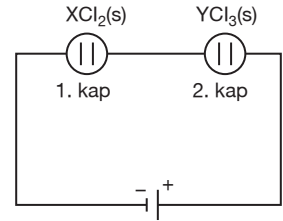
(Elektron verme eğilimleri :



A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

14.



Yukarıdaki elektroliz devresinden 0,3 F'lık yük geçtiğinde;

I. Her iki kaptan da eşit molde elektron geçer.

II. Birinci ve ikinci kapların anotlarında oluşan maddelerin miktarları eşittir.

III. İkinci kabın katodunda 0,3 mol Y katısı toplanır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız III B) I ve III C) II ve III

D) I ve II E) I, II ve III

Karbon Kimyasına Giriş

8.
Ünite



Video Çözümler



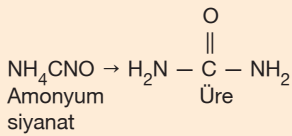
1. TEST

KARBON KİMYASINA GİRİŞ

Yapısında karbon (C) elementi bulunan bileşiklere **organik bileşikler** denir. Organik bileşiklerin yapısında karbon elementinin dışında en çok H ve O elementleri bulunur. Ancak bazı organik bileşiklerde N, P, S ve halojen de bulunabilir.

Yapısında karbon atomu içeren her bileşik organik bileşik olmak zorunda değildir. Örneğin, yapısında karbon atomu bulunan CO, CO₂, Na₂CO₃, KCN bileşikler organik bileşik sayılmaz. Bu bileşikler anorganiktir.

Organik olmayan bileşiklerden organik bir bileşiği ilk kez 1828 yılında Alman kimyacı Friedrich Wöhler, amonyum siyanattan organik bir bileşik olan üreyi sentezlemiştir.



1. Aşağıdaki tabloda anorganik ve organik bileşikler arasındaki farklar verilmiştir.

	Anorganik Bileşikler	Organik Bileşikler
I.	Genelde iyonik yapıli bileşiklerdir.	Genelde kovalent yapıli bileşiklerdir.
II.	Isıya dayanıklıdır.	Isıya dayanıksızdır, çabuk bozunur.
III.	Genellikle erime noktaları düşüktür.	Genellikle erime noktaları yüksektir.
IV.	Genellikle yanmazlar.	Yanıcıdır.
V.	Tepkimeleri, genelde hızlı ve basit gerçekleşir.	Tepkimeleri, genelde yavaş ve karmaşık gerçekleşir.

Buna göre, yukarıdaki anorganik ve organik bileşik farklarından hangisi **yanlış** verilmiştir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

2. Etil alkol (C₂H₅OH) ile ilgili bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

- Yanıcı olma
- Kaynama noktasının (78, 4°C) düşük olması
- Spesifik kokusunun olması

Buna göre, verilen özelliklerden hangileri organik bileşikler anorganik bileşiklerden ayıran genel özelliklerdendir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

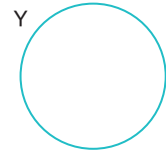
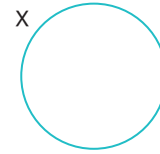
3. I. CH₄
II. CCl₄
III. C₂H₄

Yukarıda formülleri verilen bileşiklerden hangileri karbon-karbon bağı içermeyen organik bileşiğe örnektir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- 4.

a) CO ₂	g) Al ₄ C ₃
b) NH ₃	h) CH ₃ OH
c) C ₆ H ₁₂ O ₆	i) C ₂ H ₅ NH ₂
d) AgNO ₃	k) CH ₃ COOH
e) NaHCO ₃	l) CH ₄
f) HCN	m) K ₂ CO ₃



Yukarıdaki tabloda verilen bileşiklerden; anorganik bileşikler X kümesine, organik bileşikler ise Y kümesine yerleştiriliyor.

Buna göre;

- X kümesinin elemanları a, b, d, e, f, g ve m'dir.
- Y kümesinin elemanları c, h, i, k ve l'dir.
- Her iki kümenin eleman sayısı eşittir ve 6'şar tanedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdaki elementlerden hangisi tüm organik bileşiklerin yapısında bulunur?

- A) Hidrojen
B) Oksijen
C) Karbon
D) Kükürt
E) Azot

6. • $\frac{\text{CO}}{1} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \frac{\text{CO}_2}{2}$
- $\frac{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{3} + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + \frac{6\text{H}_2\text{O}}{4}$
- $\frac{\text{CaCO}_3}{5} \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

Yukarıdaki denkleştirilmiş tepkimelerde numaralandırılmış bileşikler ile ilgili;

- I. 1, 2 ve 3 nolu bileşikler, organik bileşiklere örnektir.
- II. 1, 2 ve 5 nolu bileşikler yapılarında karbon elementi içermelerine rağmen, organik bileşik sınıfında değildirler.
- III. Sadece 3 nolu bileşik, organik bileşiktir.
- IV. 1, 2, 4 ve 5 nolu bileşikler, anorganik bileşik sınıfında yer alırlar.
- V. Üç tür atomdan oluşan organik bileşiğin basit formülü CH_2O 'dur.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7. Aşağıdaki tabloda bazı bileşiklerin adları ve karşılarında da bu bileşiklerin sınıfı yazılmıştır.

Bileşik Adı	Bileşik Sınıfı
1. Yemek tuzu	a. Anorganik
2. Formik asit	b. Organik
3. Sönmemiş kireç	c. Anorganik
4. Sud kostik	d. Organik
5. Sirke	e. Anorganik

Buna göre, yukarıda tabloda hangi ikisinin yeri değiştirildiğinde bilgiler doğru olur?

- A) 2 ve 3 B) 4 ve 5 C) 1 ve 4
D) 3 ve 4 E) 2 ve 5

8. Aşağıda formülleri verilen bileşiklerden hangisi, karbon elementi içermesine rağmen organik değildir?

- A) CCl_4 B) C_3H_8
C) CH_3COOH D) HCN
E) CH_2O

9. Organizmalarda üretilen bileşiklerin yapay olarak sentezlenemeyeceği görüşünü yıkan bilim insanı ve laboratuvarında sentezlediği organik bileşik aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Bilim İnsanı	Organik Bileşik
A)	F. Wöhler	Asetik asit
B)	F. Wöhler	Üre
C)	E. Fischer	Asetik asit
D)	E. Fescher	Üre
E)	C. Friedel	Etil alkol

10. X : C_2H_2 Y : CS_2 Z : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Yukarıda formülleri verilen X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili;

- I. Üçü de organik bileşik sınıfındadır.
- II. X ve Z bileşikleri karbon - karbon bağı içeren organik bileşiklerdir.
- III. Hepsinin yanması sonucu CO_2 gazı açığa çıkar.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. Organik bileşikler ile ilgili;

- I. Ana kaynakları canlılar ve canlıların dönüşmüş halleri olan kömür, petrol ve doğal gaz gibi maddelerdir.
- II. Tamamının yapısında karbon ve hidrojen elementi dışında başka atom bulunmaz.
- III. Günümüzde çok fazla sayıda organik madde olması hidrojen atomundan ileri gelmektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



Temel Kavramlar

Organik bileşikler ile anorganik bileşikler arasındaki farklılıklar

- Organik bileşiklerin ana kaynakları canlılar ve canlıların dönüşmüş halleri olan kömür, petrol ve doğal gaz gibi maddelerdir, anorganik bileşiklerin ana kaynakları doğadaki mineraller, cevherler ve maden filizleridir.
- Organik bileşikler büyük çoğunlukla kovalent yapıldırlar, anorganik bileşikler ise genellikle iyonik yapıldırlar.
- Organik bileşikler genellikle yavaş, anorganik bileşikler ise genellikle hızlı reaksiyon verirler.
- Organik bileşikler genellikle suda çözünmezler, organik çözücülerde çözünürler. Anorganik bileşikler ise duruma göre suda iyi çözünürler.
- Organik bileşiklerin çoğu düşük erime ve kaynama noktasına sahiptir. Anorganik bileşiklerde ise özellikle iyonik katılar oldukça yüksek erime ve kaynama noktasına sahiptir.
- Organik bileşikler yanıcıdır. Yandıklarında genellikle CO_2 ve H_2O oluştururlar. Anorganik bileşikler ise genellikle yanmazlar.



Video Çözümler



2. TEST

Organik Bileşiklerin Formülleri

Organik kimyada bileşik formülleri basit formül, molekül formülü ve yapı formülü olarak üç farklı şekilde yazılabilir.

Basit (kaba) Formülü : Bir bileşikteki elementlerin türünü ve atom sayılarının birbirine oranını gösteren formüle **basit formül** denir. Örneğin, C_2H_6 bileşiğinin basit formülü CH_3 'tür.

Molekül Formülü : Bir bileşikteki atomların türünü ve sayısını tam olarak gösteren formüle **molekül formülü** denir. Bileşiklerin basit formülü ve molekül kütlesi bilinirse molekül formülü bulunabilir.

Bir bileşiğin molekül formülünden bir molündeki elementlerin mol sayıları ve elementlerin yüzde bileşimleri hesaplanabilir.

Molekül formülleri, basit formüllerin tam sayılı katlarıdır.

$$\text{Molekül} = \frac{\text{Basit formülün x n kütlesi}}{\text{kütlesi}}$$



Örnek



12 gram karbon, 2 gram hidrojen ve 8 gram oksijen içeren bir organik bileşiğin molekül kütlesi 88 gramdır.

Buna göre, bu organik bileşiğin formülü nasıldır?

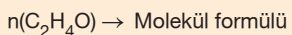
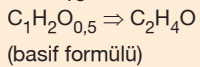
(H : 1, C : 12, O : 16)

Çözüm:

$$n_C = \frac{12}{12} = 1 \text{ mol}$$

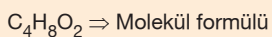
$$n_H = \frac{2}{1} = 2 \text{ mol}$$

$$n_O = \frac{8}{16} = 0,5 \text{ mol}$$

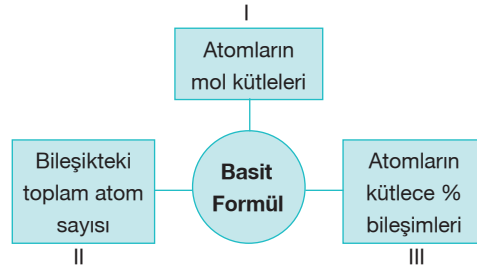


$$n.12.2 + n.1.4 + n.16 = 88$$

$$n = 2$$



1.



Yukarıdaki kavram haritasında bulunan kutucuklarda bir bileşiğin basit formülünün bulunabilmesi için gereken bazı nicelikler verilmiştir.

Buna göre, kutucuklarda yazılan niceliklerden hangileri bilinmelidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2.

Organik bir X bileşiği yakılıyor. Bu tepkimeye ilişkin elde edilen değerler aşağıda verilmiştir.

Madde	Harcanan maddenin mol sayısı	Oluşan maddenin mol sayısı
X	0,1	–
O ₂	0,3	–
CO ₂	–	0,2
H ₂ O	–	0,3

Buna göre, X'in formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) C₃H₈O B) C₂H₅OH C) C₂H₆
D) C₃H₇OH E) C₃H₈

3.

Mol kütlesi 30 gram olan bir bileşiğin 0,1 molü, O₂ gazı ile yakıldığında normal koşullarda 4,48 litre CO₂ gazı ve 5,4 gram H₂O oluşmaktadır.

Buna göre, hidrokarbonun molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

(C : 12, H : 1, O : 16)

- A) C₂H₆ B) C₄H₈ C) CH₂O
D) C₃H₆ E) C₂H₂

4.

0,1 mol C_nH_{2n+2} bileşiğini tamamen yakabilmek için normal koşullarda 11,2 litre O₂ gazı gerekmektedir.

Buna göre;

- I. Bileşiğin molekül formülü C₃H₈'dir.
II. Oluşan CO₂ ve H₂O'nun mol sayıları eşittir.
III. Bileşiğin 1 molü toplam 11.N_A tane atom içerir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(N_A : Avogadro sayısı)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5.

C_xH_yO_z organik bileşiğinin 0,4 molü, 0,8 mol C atomu içermektedir. Bu örneğin 0,8 mol O₂ gazı ile artansız tepkimesi sonucu, eşit sayıda molekül içeren CO₂ ve H₂O oluşmaktadır.

Buna göre, C_xH_yO_z organik bileşiğinin basit formülü için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) CH₂O B) C₂H₄O C) C₂H₆O
D) C₂H₄O₂ E) C₃H₆O₂

6.

Bir organik bileşiğin 30,4 gramının yanması ile 1,2 mol CO₂ ve 1,6 mol H₂O oluşuyor.

Buna göre, bileşiğin basit formülü için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

(C : 12, H : 1, O : 16)

- A) CH₃O B) C₃H₈O₂ C) C₃H₈
D) C₃H₈O E) C₂H₆O₂

7. X ve Y elementlerinden oluşan bir bileşik ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Toplam atom sayısı 10 dur.
- Atom sayısının % 40'ını X atomları oluşturur.

Buna göre bileşiğin gerçek ve basit formülü aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	Basit formül	Gerçek formül
A)	XY	X_5Y_5
B)	X_3Y	X_7Y_3
C)	X_2Y_3	X_4Y_6
D)	X_2Y	X_6Y_4
E)	XY_4	X_2Y_8

8. C, H ve O'dan oluşan organik bileşiğin nicel analizi sonucu kütlece %40 C, %6,66 H bulunmuştur.

Buna göre;

- Bileşiğin basit formülü CH_2O 'dur.
- Bileşiğin molekül formülü ile basit formülü aynı olabilir.
- Bileşiğin mol kütlesi 60 gram ise molekül formülü $C_2H_4O_2$ 'dir.

yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

(O : 16, H : 1, C : 12)

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. C, H ve O atomlarını içeren bir organik bileşik ile ilgili şu bilgiler verilmektedir.

- Çözeltilisine batırılan mavi turnusol kağıdı kırmızıya dönüşmüştür.
- 12 gramında 4,8 gram C ölçülmüştür.
- 12 gramı yandığında 0,4 mol H_2O oluşmuştur.
- Molekül ağırlığı 60 g.mol^{-1} dir.

Buna göre, moleküle ait formül aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(C : 12, O : 16, H : 1)

- A) C_2H_4O B) CH_3COOH C) $HCOOH$
D) C_2H_5OH E) CH_3CHO

10. Bir hidrokarbonun (C, H) yapısında kütlece % 75 C bulunmaktadır.

Buna göre bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir? (C : 12, H : 1)

- A) CH_4 B) C_2H_2 C) C_3H_8
D) C_2H_6 E) C_2H_4

11. X ve Y atomlarından oluşan iki farklı bileşiğin basit formülleri aynıdır.

Buna göre;

- Elementlerin kütlece % leri
- Bileşiklerdeki atom sayıları oranları
- Bileşiklerin gerçek formülleri

niceliklerinden hangileri her iki bileşikte aynıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12. Molekül ağırlığı 74 g.mol^{-1} olan bir organik bileşiğin yapısında bulunan atom ve miktarları aşağıda verilmiştir.

Atom	Kütle (gram)
Karbon	48
Hidrojen	10
Oksijen	16

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

(H : 1, C : 12, O : 16, Avogadro sayısı = $6,02 \cdot 10^{23}$)

- A) Bileşiğin basit formülü ve molekül formülü aynıdır.
- B) Bileşiğin molekül formülü $C_4H_{10}O$ dur.
- C) Bileşikteki H atomu sayısının, C atomu sayısına oranı 2,5'tir.
- D) Bileşiğin 1 molünde 15 tane atom vardır.
- E) Bileşikte kütlece %'si en fazla olan element C'dur.

Temel Kavramlar



C, H ve O'dan oluşan 13,2 gram bir bileşik yakıldığında normal koşullarda 13,44 litre CO_2 gazı ve 10,8 gram H_2O oluşmaktadır.

Buna göre, bileşiğin basit formülü nasıldır?

(H : 1, C : 12, O : 16)

Çözüm:

$$n_{CO_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ mol}$$

$$n_{H_2O} = \frac{10,8}{18} = 0,6 \text{ mol}$$

0,6 mol CO_2 'de 0,6 mol C vardır. Bu da $0,6 \cdot 12 = 7,2$ gram yapar.

0,6 mol H_2O 'da 1,2 mol H vardır. Bu da 1,2 gram yapar. Bileşik 13,2 gram olduğuna göre;

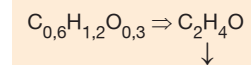
$13,2 - (7,2 + 1,2) = 4,8$ gram oksijen vardır.

Mol sayıları hesaplandığında;

$$n_C = \frac{7,2}{12} \Rightarrow 0,6 \text{ mol}$$

$$n_H = \frac{1,2}{1} \Rightarrow 1,2 \text{ mol}$$

$$n_O = \frac{4,8}{16} \Rightarrow 0,3 \text{ mol}$$



(Basit formül)



Video Çözümler

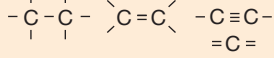


3. TEST

Doğada Karbon

KARBON (C)

- Karbonun atom numarası 6'dır ve 4 tane değerlik elektronuna sahiptir. Bu nedenle karbon, değerlik elektronlarını kullanarak tekli, ikili ve üçlü bağlar oluşturabilir.

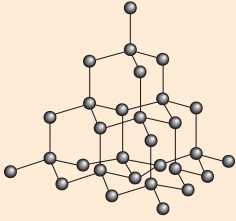


- Sonsuz sayıda karbon atomları birbirine bağlanarak düz zincirli ve halkalı yapılar ya da daldanmış yapılar oluşturabilirler.
- Aynı elementin atomlarının uzayda farklı şekilde dizilmesi sonucunda oluşan farklı kristal ve geometrik şekillerine **allotrop** denir. Allotropların fiziksel özellikleri birbirinden farklıdır. Kimyasal özelliklerinin büyük bir kısmı farklılık gösterir.

Karbonun Allotropları

Elmas

- Bilinen en sert maddedir.
- Şeffaf ve elektrik iletkenliği olmayan elmas, ısıyı oldukça iyi iletir.



Elmas

- Elmasta her C atomu çevresindeki diğer dört C atomuyla kovalent bağlanmıştır.
- Karbon atomları düzgün dörtyüzlü bir geometri oluşturur ve her atom dört bağ yapar.

Grafit

- Grafit, altıgenlerden oluşmuş grafen adı verilen düzlemsel tabakalardan meydana gelir. Her bir karbon atomu, aynı düzlemde 3 farklı karbon atomuna bağlanarak altıgen bir yapı oluşturur.
- Tabakalar birbiri üzerinde kayabildiği için iyi bir yağlayıcıdır.
- Yapısında bulunan pi bağlarındaki elektronların hareketinden dolayı ısı ve elektriği iletir.
- Kurşun kalemlemin içinde, uzay araçlarında ısı kalkını yapımında, çamaşır makinesi, elektrikli süpürge gibi cihazların elektrik motorlarında grafit kullanılır.

- Karbonun allotroplarındandır.
 - Karbon atomları altıgen halkalar şeklinde dizilmiştir.
 - Siyah, parlak ve iletken bir katıdır.

Yukarıda özellikleri verilen madde aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Elmas B) Feldspat C) Grafite
D) Kuvars E) Fulleren

- Karbon (${}^6\text{C}$) elementi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?**

- A) Temel hâldeki elektron dağılımı,
 $1s^2 2s^2 2p^2$
şeklindedir.
- B) Bağ derecesi ve değerlik elektron sayısı birbirine eşittir.
- C) Temel hâlde bulunan değerlik elektronlarından 1 tanesi s orbitalinde, 3 tanesi p orbitalindedir.
- D) Lewis formülü (elektron – nokta yapısı)
 $\cdot\dot{\text{C}}\cdot$
şeklindedir.
- E) 4 değerlik elektronunu,
 $\text{—}\dot{\text{C}}\text{—}, =\text{C=}, \text{—}\dot{\text{C}}\text{—} \text{ ve } \text{—}\text{C}\equiv\text{C—}$
4 farklı olasılık kullanacak şekilde bağ yapar.

4.

Özellik	Grafite	Grafen
I. Üç boyutlu olma	+	–
II. Elektriği iletme	+	+
III. Altıgen yapıda olma	+	+

Yukarıdaki bazı özellikler grafit ve grafen için gösterir (+) ve göstermez (–) olarak belirtilmiştir.

Buna göre, yapılan işaretlemelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) II ve III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5.

Karbonun allotroplarından1..... en sert maddedir2..... ise uygun çözücülerde çözünür.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yerlere yazılması gereken uygun kelimeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

1	2
A) Grafite	Fulleren
B) Elmas	Fulleren
C) Fulleren	Elmas
D) Fulleren	Grafite
E) Elmas	Grafite

6.

- Çevre temizlenmesinde
- Yapı malzemelerinde
- Elektronik aletlerde
- İlaç sektöründe
- Köprülerdeki çelik halatların yerine

Gelecekteki teknoloji açısından nanotüplerin önemleri yukarıda verilenlerden kaç tanesinde tartışılmakta ve geliştirilmeye çalışılmaktadır?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

- Fulleren ve nanoteknoloji ile ilgili;**

- Fullerenin top, çubuk ve halka yapıda olanları vardır.
 - Nanotüpler çok sağlam ve esnek yapılıdır.
 - Nanotüpler süper yalıtkanlardır.
- yargılarından hangileri yanlıştır?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

7. Grafit ile ilgili;

- I. İletken bir katıdır.
- II. Karbon atomları altıgen halkalar şeklinde dizilmiştir.
- III. Karbon atomları arasında p orbitallerinin örtüşmesiyle oluşan bağlar vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

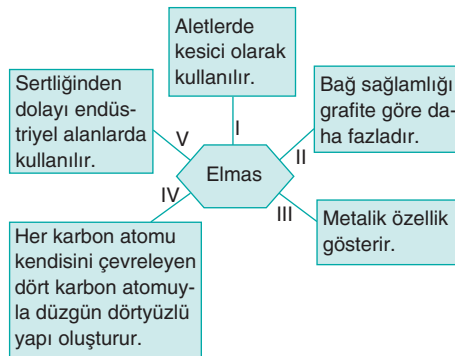
8. Grafit ve elmas allotropları ile ilgili;

- I. Elmasta karbon bağları kuvvetli iken grafitte daha zayıftır.
- II. Elmasın elektrik iletkenliği daha yüksektir.
- III. Grafit, elmasa göre daha yumuşaktır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9.



Yukarıdaki kavram haritasında yer alan kutucuklarda elmas ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Buna göre, bu bilgilerden kaç tanesi doğrudur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

10. Karbon nanotüpleri ile ilgili;

- I. Uzay sanayinde kullanılması düşünülmektedir.
- II. Grafitten özel yöntemlerle elde edilen tüplerdir.
- III. Su, hava ve diğer malzemeleri temizlemede faydalanan filtrelerde kullanılması düşünülmektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. C_{60} molekülü olarak bilinen bir örnek için,

- I. Karbonun yapay allotropudur.
- II. Fullerenlere örnektir.
- III. Elmastan farklı bir geometrik dizilişe sahiptir.
- IV. Nano yapıya sahiptir.
- V. Yapı olarak grafitte benzer.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

12.

- I. Karbonun yapay allotropudur.
- II. Elmas ile benzer yapıya sahiptir.
- III. Silindirik olanları karbon nanotüptür.
- IV. Beşgen ve altıgen kristaller halinde bulunabilirler.
- V. İlk bulunan C_{60} 'tır.

Öğretmen tahtaya fullerenlerle ilgili bazı ifadeler yazıp bu ifadelerin önündeki boşluğa öğrencilerinden bunların doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtmelerini istemiştir.

Hepsini doğru bir şekilde cevaplamak isteyen öğrenci kaç numaralı olana yanlış (Y) ifadesi yerleştirmelidir?

- A) V B) IV C) III D) II E) I



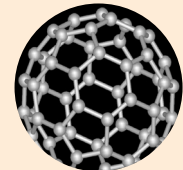
Temel Kavramlar

Grafen, iki boyutlu yapıdaki altıgen tabakalar halinde (bal peteği şeklinde) dir. Oda sıcaklığında bilinen en iyi iletkenidir. Saydam, çelikten yaklaşık 200 kat daha sağlam özelliktedir.

Transistörlerin üretimi, bataryaların hızlı şarj edilmesi, su geçirmeyen kıyafetler, daha sağlam ve hafif uçaklar, korumaya ekipmanları grafenin kullanım alanlarındandır.

Fulleren (C_{60})

- ♦ Nanometre boyutunda olup, top, tüp, çubuk ve halka şeklinde sınıflandırılabilir.
- ♦ Bir tek fulleren 20 altıgen ve 12 beşgen şeklinde dizili 60 karbon atomundan ($_{60}C$) oluşmaktadır.
- ♦ Grafit ve elmas ağ yapısında moleküller oldukları için sıvı çözücülerde çözünmezler, fullerenler ise uygun çözücülerde çözünabilirler.
- ♦ Karbonun yapay allotropudur. Grafit benzeri bir yapıya sahiptir. Fakat grafit gibi tabakalar halinde değildir. Fullerenler bir tabakadan oluşur.

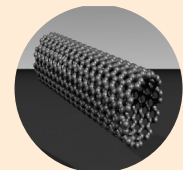


Fulleren

- ♦ Fulleren; güneş pillerinde, televizyon ekranlarında, kurşun geçirmez yeleklerde, mikroskoplarda kullanılır.

Karbon Nanotüpleri

- ♦ Grafitten özel yöntemlerle elde edilen tüpler, nanometre boyutunda oldukları için nanotüp olarak adlandırılır.



Karbon nanotüp

- ♦ Nanotüpler geliştirmekte olan nanoteknoloji için çok önemlidir. Nanoteknoloji sayesinde uzay sanayiinde, elektronikçilikte ve sağlık alanında gelişim olacağı düşünülmektedir. Ayrıca su ve hava filtrelerinde kullanılması düşünülmektedir.
- ♦ Karbon nanotüpleri iletken, yarı iletken ve süper iletken özellik gösterirler.



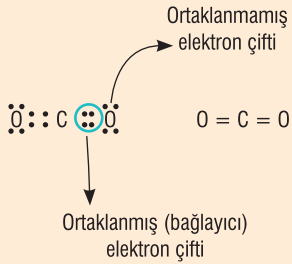
Video Çözümler



4. TEST

ORGANİK BİLEŞİKLERDE
LEWIS YAPISI

- Son temel enerji seviyesindeki elektronların ya da değerlik elektronlarının element sembolü çevresinde noktalar ile gösterilişine **Lewis elektron nokta yapısı** denir.
- Lewis formülleri yazılırken atom sembolünün çevresine konan nokta tek ise **ortaklanmamış elektron**, çift ise **ortaklanmamış elektron çifti** adını alır.
- Moleküldeki iki atomun ortaklanmamış elektronları uç uca eklenerek elektron çifti oluşturuyorsa bunlara **ortaklanmış elektron çifti** denir. Bu şekilde kovalent bağ oluşturan elektron çiftine **bağlayıcı elektron çifti** de denir.



1.	Molekül	Lewis formülü
I.	CH_4	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \cdot \cdot \text{C} \cdot \cdot \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$
II.	C_2H_4	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \vdots \quad \vdots \\ \text{H} \cdot \cdot \text{C} :: \text{C} \cdot \cdot \text{H} \\ \vdots \quad \vdots \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
III.	HCOOH	$\begin{array}{c} \text{H} \cdot \cdot \text{C} :: \text{O} \\ \vdots \\ \text{O} \cdot \cdot \text{H} \end{array}$

Yukarıdaki moleküllerden hangilerinin karşılarında verilen Lewis formülleri doğrudur?

- ($_1\text{H}$, $_6\text{C}$, $_8\text{O}$)
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. CH_3OH molekülü ile ilgili;

- I. Lewis yapısında 2 çift ortaklanmamış elektron bulunur.
- II. C ve H atomları arasında bağ oluşumuna katılan elektron çifti sayısı 6'dır.
- III. Yapıdaki toplam bağ sayısı 4'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

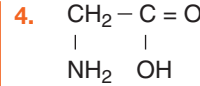
- ($_6\text{C}$, $_1\text{H}$, $_8\text{O}$)
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

3. CH_3F molekülü ile ilgili;

- I. Lewis formülü $\text{H} \cdot \cdot \text{C} \cdot \cdot \text{F} ::$ şeklindedir.
- II. C merkez atomudur.
- III. Lewis formülünde toplam 14 elektron bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- ($_1\text{H}$, $_6\text{C}$, $_9\text{F}$)
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



Yukarıdaki bileşik ile ilgili,

- I. Bir tane molekülünde 5 tane ortaklanmamış elektron çifti bulunur.
- II. Azota ait 3 tane bağlayıcı elektron bulunur.
- III. Bir tane molekülünde toplam 10 tane kovalent bağ bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- ($_1\text{H}$, $_6\text{C}$, $_7\text{N}$, $_8\text{O}$)
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5. Molekül formülü CH_3CHO olan organik bileşik ile ilgili;

- I. Her bir C atomu 4 tane bağ yapmıştır.
- II. C ve O atomları arasında 2 tane bağlayıcı elektron çifti bulunur.
- III. Ortaklanmamış elektron çifti sayısı 4'tür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

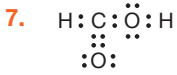
- ($_6\text{C}$, $_1\text{H}$, $_8\text{O}$)
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

6. Lewis elektron yapısında;

- 6 tane ortaklanmış elektron çifti içerir.
- 2 tane ortaklanmamış elektron içerir.

Yukarıda bilgileri verilen molekül aşağıdakilerden hangisi olabilir?

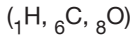
- ($_1\text{H}$, $_6\text{C}$, $_7\text{N}$, $_8\text{O}$)
- A) CH_3NH_2 B) CH_3OH C) C_3H_4
D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ E) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$



molekülü ile ilgili,

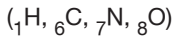
- Merkez atomu karbondur.
- Ortaklanmamış 4 çift elektron içerir.
- Moleküldeki tüm atomlar oktetini tamamlamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?



- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

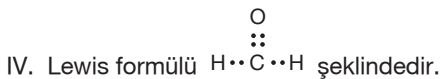
8. Aşağıda verilen taneciklerden hangisinin Lewis formülünde ortaklanmamış elektron çifti bulunur?



- A) NH_4^+ B) CH_4 C) C_2H_2
 D) H_3O^+ E) C_3H_4

9. CH_2O molekülü ile ilgili;

- Yapısında ortaklanmamış elektron çifti sayısı 2'dir.
- Bir molekülünün yapısında 4 tane polar kovalent bağ bulunur.
- Molekül polardır.



- V. Bağlayıcı elektron sayısı 8'dir.

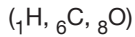
verilen bilgilerden kaç numaralı olanı yanlıştır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

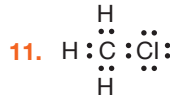
10. CH_3COOH molekülü ile ilgili;

- Toplam bağ sayısı 7'dir.
- Karbon atomları arasında 1 tane ortaklanmamış elektron çifti bulunur.
- Hem polar hem apolar kovalent bağ içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?



- A) Yalnız II B) II ve III C) I ve III
 D) I ve II E) I, II ve III



Yukarıda Lewis formülü verilen molekül ile ilgili;

- Bağ yapımına katılmayan 3 çift elektron bulunur.
- Apolardır.
- Organik bileşiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve III E) I, II ve III

- 12.

Element	Elektron nokta yapısı
Karbon	$\cdot \ddot{\text{C}} \cdot$
Hidrojen	$\text{H} \cdot$

Karbon ve hidrojen elementinin elektron nokta yapısı yukarıda verilmiştir.

Buna göre, karbon ve hidrojen elementleri,

- C_2H_4
- C_2H_2
- C_3H_8

bileşiklerinden hangilerini oluşturabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III



Temel Kavramlar

Lewis formülleri yazılırken şu kurallar uygulanır.

- Molekül formülündeki atomların toplam değerlik elektron sayısı hesaplanır.
- Molekül formülündeki atomların kararlı iken olması gereken toplam değerlik elektron sayısı hesaplanır.
- Olması gereken değerlik elektron sayıları toplamı ile var olan değerlik elektron sayılarının toplamı arasındaki farkın yarısı kadar sayıda atomlar arasına bağ konulmalıdır.

Örneğin, HCN bileşiğinin Lewis formülünü yazalım. H'nin değerlik elektron sayısı = 1.1 ⇒ 1

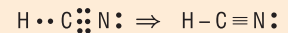
C'un değerlik elektron sayısı = 1.4 ⇒ 4

N'un değerlik elektron sayısı = 1.5 ⇒ 5

Toplam elektron sayısı = 10

H dublete ulaşmak için 2 elektron içermelidir. C ve N da oktete ulaşmak için 8'er elektrondan 16 elektron içermelidir.

Yani molekülde toplam 18 elektron olduğunda molekül kararlı olur. Eksik elektron sayısı $18 - 10 = 8$ dir. Yani molekülde $8 \div 2 = 4$ bağ olması gerekir.





Video Çözümler

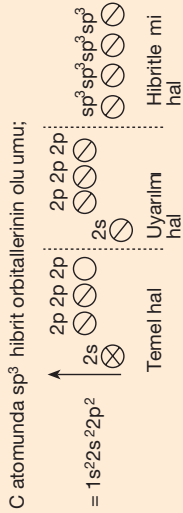


5. TEST

HİBRİTLEŞME

Farklı yapı ve enerjideki orbitallerin etkileşerek aynı enerji düzeyine sahip özdeş orbitallere dönüşmesine **hibritleşme (melezleşme)**, bu yeni orbitallere de **hibrit orbitalleri** denir.

Hibritleşmeye bir tane s, bir tane p orbitali katılıyorsa oluşan hibrit orbitalleri sp olur. Bir tane s, iki tane p orbitali katılıyorsa oluşan hibrit orbitalleri sp² olur. Bir tane s, üç tane p orbitali katılıyorsa oluşan hibrit orbitalleri sp³ olur.



MOLEKÜL GEOMETRİSİ

Molekül geometrileri, değerlik katmanı elektron çiftleri itme kuramına (VSEPR) göre belirlenir. Bu kurama göre, hibrit orbitalleri üç boyutlu mekanda birbirinden olabildiğince uzakta olmalı (aradaki açının büyük olması)dır. Ayrıca bu kuram, merkez atoma iki ya da daha fazla atomun bağlandığı moleküllerde geçerlidir.

Merkez atom, A; ortaklanmamış elektron çifti, E; merkez atoma bağlı atom ya da atom grupları, X ile gösterilir.

1. Bileşik

I. C₂H₂II. NH₃III. CH₂O

Hibrit

a. sp

b. sp²c. sp³

Yukarıda bazı bileşikler ve hibritleşme türleri verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

A) I. c

B) II. a

C) III. b

D) I. b

E) II. b

2. Öğretmeni Şeyma'dan NH₃ molekülü ile ilgili öğrendiklerini yazmasını istiyor.

Şeyma'da;

I. AX₃E yapısına sahiptir.

II. Merkez atomun bağa katılmayan bir çift elektronu vardır.

III. Bağa katılan toplam elektron sayısı 8'dir.

IV. Üçgen piramit geometrisine sahiptir.

V. Hibritleşmeye katılan p orbitali sayısı 3'tür. cümlelerini yazıyor.

Buna göre, Şeyma'nın yazdığı cümlelerden kaç tanesi yanlıştır? (N, ₁H)

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

3. AX₂E₂ yapısına sahip molekül ile ilgili;

I. Bağa katılan toplam elektron sayısı 4'tür.

II. Merkez atomun grup numarası 6A'dır.

III. X ile sembolize edilen atomun elektron dağılımı dublet düzenine ulaşmış olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

4. I. CH₄II. C₂H₂III. C₂H₄

Yukarıda verilen moleküllerden hibritleşmeye katılmayan p orbitallerinin sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III

B) II > III > I

C) II > I > III

D) III > I > II

E) III > II > I

5. I. AX₄II. AX₃EIII. AX₂E₂IV. AX₃

V. AX

Yukarıda verilen yapılara sahip moleküllerden kaç tanesi sp³ hibritine sahiptir?

A) 1

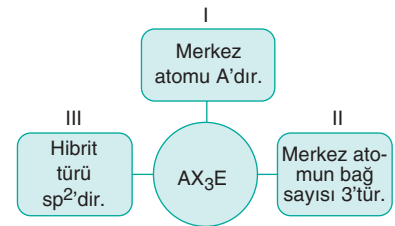
B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

6.



Yukarıdaki kavram haritasında bulunan kutucuklarda AX₃E yapısına sahip molekül ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Buna göre, kutucuklarda yazılan bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) II ve III

D) I ve II

E) I ve III

7. VSEPR gösterimi AX_2E_2 şeklinde olan molekül ile ilgili;

- Merkez atomun ortaklanmamış elektron çifti sayısı 2'dir.
- Molekül geometrisi kırık doğrudur.
- Merkez atomun atom numarası 4 olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

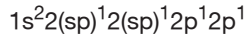
8. Bir molekülde yer alan merkez atom ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Bağa katılmayan elektron sayısı 4'tür.
- Yaptığı bağ sayısı ikidir.

Buna göre molekülün yapısı aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?

- A) AX_4 B) AX_3E C) AX_2E_2
D) AX_3 E) AX_2

9. X_2H_n bileşiğinde X atomunun hibritleşmiş halinin elektron dizilimi



şeklinde dir.

Buna göre, bileşik ile ilgili;

- Formüldeki n değeri 2'dir.
- Molekül geometrisi doğrusaldır.
- Bağ açısı $109,5^\circ$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. AX_3E ve $A'X_2E_2$ molekül yapısında yer alan A ve A' merkez atomları ile ilgili;

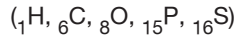
- Aynı periyotta ve A gruplarında iseler atom numaraları arasındaki ilişki $A > A'$ dır.
- Değerlik elektron sayıları arasındaki ilişki $A' > A$ dır.
- Yaptıkları bağ sayısı arasındaki ilişki $A = A'$ dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

- H_2O
- H_2S
- CH_4
- CO_2
- PH_3

Yukarıda verilen maddelerden kaç tanesi AX_2E_2 yapısına sahiptir?



- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

- AX_4
- AX_3E
- AX_2E_2

Yukarıda verilen yapılardaki merkez atomlar aynı periyotta yer almaktadır.

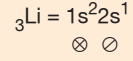
Merkez atomların grup numaraları (Y) ve yapılardaki toplam bağ sayıları (Z) arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | Y | Z |
|-------------------|----------------|
| A) $III > II > I$ | $I > II > III$ |
| B) $I > II > III$ | $II > I > III$ |
| C) $III > I > II$ | $III > I > II$ |
| D) $II > III > I$ | $I > III > II$ |
| E) $I > III > II$ | $III > II > I$ |

Temel Kavramlar

2. sıra Elementlerinin Hidrojenle Oluşturduğu Bileşikler

LİTYUM

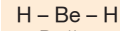
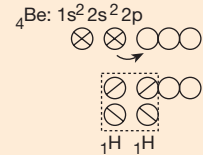


Lityum atomu 1 elektron vererek He soy gazına, H ise 1 elektron alarak He soy gazına benzer. Li^+ ve H^- iyonları arasında lityum hidrür (LiH) bileşiği oluşur.



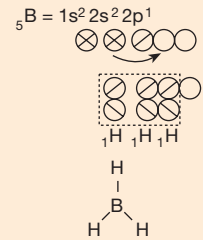
- Oluşan bileşik doğrusal bir yapıdadır.
- Farklı iki kutup içerdiğinden polardır.

BERİLYUM



- Doğrusaldır.
- Be atomu sp hibritleşmesi yapar.
- Be atomunun sp hibrit orbitalleri ile H atomunun s orbitali örtüşür.
- Bağ açısı 180° dir.
- Bağ polardır.
- VSEPR gösterimi AX_2 şeklindedir.
- Molekül apolardır.

BOR



- Düzlem üçgendir.
- B atomu sp^2 hibritleşmesi yapar.
- B atomunun sp^2 hibrit orbitalleri ile H atomunun s orbitali örtüşür.
- Bağ açısı 120° dir.
- VSEPR gösterimi AX_3 şeklindedir.
- Bağ polardır.
- Molekül apolardır.

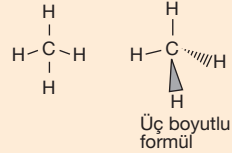
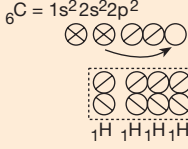


Video Çözümler

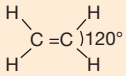
Temel Kavramlar

6. TEST

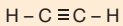
KARBON

CH₄ molekülü

- Düzgün dörtyüzlüdür.
- C atomu sp³ hibritleşmesi yapmıştır.
- C atomunun sp³ hibrit orbitalleri ile H atomunun s orbitalleri örtüşür.
- Bağ açısı 109,5°'dir.
- VSEPR gösterimi AX₄ şeklindedir.
- Bağ polardır.
- Molekül apolardır.

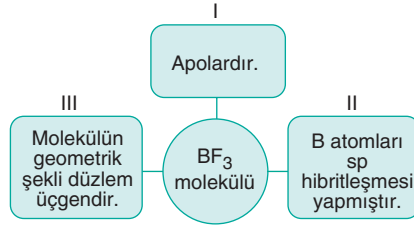
C₂H₄ molekülü

- Düzlem üçgendir.
- C atomu sp² hibritleşmesi yapmıştır.
- H - C - H bağ açısı 120°'dir.
- C - H bağı polardır.
- VSEPR gösterimi AX₃ şeklindedir.
- Molekül apolardır.

C₂H₂ molekülü

- Doğrusaldır.
- H - C - C bağ açısı 180°'dir.
- VSEPR gösterimi AX₂ şeklindedir.
- H - C bağı polardır.
- Molekül apolardır.
- C atomu sp hibritleşmesi yapar.

1.



Yukarıdaki kavram haritasında bulunan kutucuklarda BF₃ molekülü ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

Buna göre, kutucuklarda yazılan bilgilerden hangileri doğrudur? (5B, 9F)

- A) Yalnız I B) I ve III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2.

Temel durum	Uyarılmış durum	Hibritleşmiş durum

Yukarıda karbon atomuna ait değerlik elektronlarının farklı durumları gösterilmiştir.

Buna göre, karbon atomu ve oluşturduğu CH₄ molekülü ile ilgili;

- CH₄ molekülündeki her bir C - H bağı C'nin sp³ hibrit orbitalleri ile H'nin s orbitalinin örtüşmesi sonucu oluşur.
- CH₄ molekülleri düzgün dörtyüzlüdür.
- C atomunun bağları oluşturacak değerlik orbitalleri özdeşdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.

Elektron dağılımı 1s²2s²2p⁵ olan X elementi-nin Y elementi ile oluşturduğu YX₃ molekülünün geometrisi üçgen piramittir.

Buna göre, Y elementi hangi gruptadır?

- A) 5A B) 4A C) 3A D) 2A E) 1A

4.

- Aynı hibritleşme türüne sahip moleküllerin geometrileri de aynıdır.
- AX₃E şeklinde VSEPR gösterimi olan bir molekülde merkez atoma ait 1 çift ortaklanmamış elektron bulunur.
- AX₂E₂ şeklinde VSEPR gösterimi olan bir molekülde merkez atom 4 bağ yapmıştır.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5.

3. periyot 5A grubundaki X elementi ile 3. periyot 7A grubundaki Y elementi birleşerek XY₃ bileşiği oluşturur.

Buna göre, bu bileşik ile ilgili;

- X - Y bağ açısı 120°'dir.
- Molekül polardır.
- X, sp³ hibritleşmesi yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

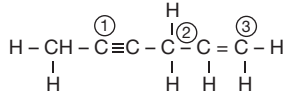
6.

- H₂X
- YH₂
- ZH₃

Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (1H, 4Y, 15Z, 16X)

- H₂X'in molekül şekli kırık doğrudur.
- YH₂ molekülünde sp hibritleşmesi vardır.
- YH₂'nin molekül şekli doğrusaldır.
- H₂X molekülü polardır.
- ZH₃ molekülü düzgün dörtyüzlü yapıdadır.

7.



Yukarıda açık formülü verilen moleküldeki numaralandırılmış (1, 2, 3) karbonlar hangi hibritleşmeye uğramıştır?

1	2	3
A) sp	sp ²	sp ³
B) sp ³	sp	sp ²
C) sp	sp ³	sp ²
D) sp ²	sp ³	sp
E) sp ²	sp	sp ³

8. CH₄ ve H₂S molekülleri ile ilgili;

- İkisi de polardır.
- CH₄'ün molekül geometrisi düzgün dört-yüzlü, H₂S'ninki doğrusaldır.
- Merkez atomlarında kullanılmamış elektron çifti sayıları aynıdır.

yargılarından hangileri **yanlıştır**?

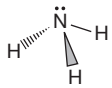
(₁H, ₆C, ₁₆S)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. Amonyak NH₃ formülü ile gösterilen bir bileşiktir.

Buna göre, bu bileşik ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi **yanlıştır**? (₁H, ₇N)

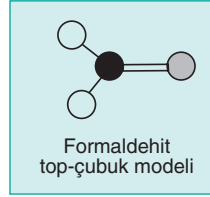
- A) Doğrultu sayısı 2'dir.
B) Merkez atoma ait üç çift bağlayıcı elektron bulunur.
C) Molekülün üç boyutlu gösterimi



şeklindedir.

- D) sp³ hibritleşmesi ile oluşmuştur.
E) Ortaklanmamış 1 çift elektronu bulunur.

10. Aşağıdaki şekilde formaldehite (HCHO) ait top çubuk modeli verilmiştir.



Buna göre;

I. Molekül yapısı $\text{H}-\text{C}=\text{O}$ şeklindedir.

II. Molekül geometrisi düzlem üçgendir

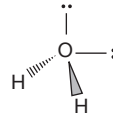
III. VSEPR gösterimi AX₃E dir.

yargılarından hangileri **doğrudur**?

(₁H, ₆C, ₈O)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

11.



Yukarıda üç boyutlu formülü verilen bileşik ile ilgili;

- H atomlarının O ile yaptığı bağlar arasında 104,5° lik açı vardır.
- Her iki bağ özdeş olduğundan bağ uzunlukları aynıdır.
- Molekülde 2 çift bağlayıcı elektron vardır.

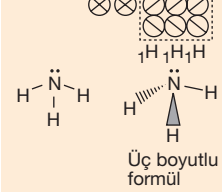
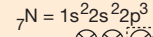
yargılarından hangileri **doğrudur**?

(₁H, ₈O)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

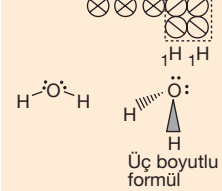
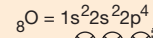
Temel Kavramlar

AZOT



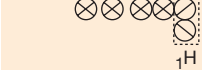
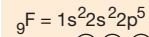
- Üçgen piramittir.
- N atomu sp³ hibritleşmesi yapmıştır.
- VSEPR gösterimi AX₃E şeklindedir.
- Bağ açısı 107° dir.
- N atomunun sp³ hibrit orbitalleri ile H atomunun s orbitali örtüşür.
- Bağ polardır.
- Molekül polardır.

OKSİJEN



- Kırk doğru (açısal) dur.
- Oksijen atomu sp³ hibritleşmesi yapmıştır.
- Oksijen atomunun sp³ hibrit orbitalleri ile H atomunun s orbitali örtüşür.
- Bağ açısı 104,5° dir.
- VSEPR gösterimi AX₂E₂ şeklindedir.
- Bağ polardır.
- Molekül polardır.

FLOR



- Doğrusaldır.
- Bağ polardır.
- Molekül polardır.
- F atomunun p orbitali ile H atomunun s orbitali örtüşür.



Video Çözümler

Temel Kavramlar

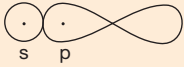
7. TEST

Sigma ve Pi Bağları

SİGMA VE Pİ BAĞLARI

- İki atom orbitalinin ya da hibrit orbitalinin bağ eksenini doğrultusunda uç uca örtüşmesiyle sigma (σ) bağı oluşur.
- Bağ eksenine dik atomik p-p orbitallerinin yan yana örtüşmesiyle pi (π) bağı oluşur.
- İki atom arasında tekli bağ varsa o bağ σ bağıdır.
- Uç uca s-s  örtüşmesi

Uç uca s-p örtüşmesi



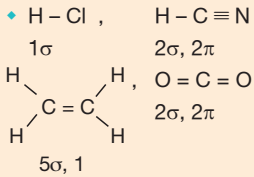
Uç uca p-p örtüşmesi



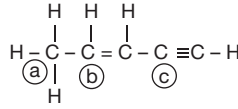
Yan yana p-p örtüşmesi



- İki atom arasında yalnız bir tane σ bağı oluşur.
- İki atom arasında σ bağı oluşmadan π bağı oluşmaz.
- σ bağı, π bağından daha kuvvetlidir.
- Kimyasal tepkimelerde önce zayıf olan pi bağları kopar.
- İki atom arasındaki ikili bağın birisi σ , diğeri π bağıdır.
- İki atom arasındaki üçlü bağın birisi σ , diğerleri π bağıdır.



1.



Açık formülü verilen bileşikte (a), (b) ve (c) ile gösterilen karbon atomları arasında;

- sp hibritleşmesi yapmış
- en fazla σ (sigma) bağı yapmış
- en fazla π (pi) bağı yapmış

karbon (C) atomları hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?

	I	II	III
A)	c	b	a
B)	c	a	c
C)	a	b	c
D)	b	a	c
E)	a	c	b

2. Öğretmeni Çağdaş'tan sigma ve pi bağlarıyla ilgili öğrendiklerini yazmasını istiyor.

Çağdaş'ta

- Sigma bağı atomlar arasında kurulan ilk bağıdır.
- Sigma bağı, pi bağından daha zayıftır.
- Sigma bağı yalnız p orbitalleri arasında gerçekleşir.
- İki atom arasında pi bağı oluşmadan sigma bağı oluşmaz.
- İki atom arasında yalnız bir tane sigma bağı oluşur.

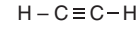
cümlelerini yazıyor.

Buna göre, Çağdaş'ın yazdığı cümlelerden kaç tanesi doğrudur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.

Bir organik bileşik olan asetilenin (etinin) çizgi bağ formülü aşağıda verilmiştir.



Asetilende atomlar arası bağların oluşumıyla ilgili;

- Karbon atomları sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
- sp orbitallerinin örtüşmesiyle oluşan toplam iki bağ vardır.
- p orbitallerinin örtüşmesiyle oluşan toplam iki bağ vardır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır? (${}_6\text{C}$, ${}_1\text{H}$)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

4.



Yukarıda verilen moleküller ile ilgili;

- Merkez atomların hibritleşmeye katılan p orbital sayıları arasındaki ilişki $I > II$ dir.
- Sigma bağı sayıları arasındaki ilişki $II > I$ dir.
- Hibritleşme türleri birincide sp^2 , ikincide sp dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (${}_6\text{C}$, ${}_1\text{H}$)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5.

H_2CO molekülü ile ilgili;

- Düzlem üçgen yapıdadır.
- Karbon atomunda sp^2 hibritleşmesi görülür.
- Sigma bağı sayısı 3'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_8\text{O}$)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Palme Yayınevi

6. CO_2 ve C_2H_2 molekülleri ile ilgili;

- I. Karbonların hibritleşme türleri
- II. Sigma bağ sayılarının toplamı
- III. Toplam bağ sayıları

yukarıda verilenlerden hangileri aynıdır?

(${}_6\text{C}$, ${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Aynı periyotta bulunan X, Y ve Z elementleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- X'in temel haldeki elektron dağılımı $2p^5$ ile bitmektedir.
- Y'nin atom numarası X'inkinden 1 eksiktir.
- Z ile X arasında oluşan molekülün formülü ZX_3 'tür.

Buna göre, X_2 , Y_2 ve Z_2 moleküllerindeki toplam bağ türü ve sayısı ile ilgili;

Molekül	Bağ türü ve sayısı
I. X_2	1 sigma, 1 pi
II. Y_2	1 sigma
III. Z_2	1 sigma, 2 pi

yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

8. A grubunda bulunan X elementi ${}_1\text{H}$ ile doğrusal yapıdaki $\text{H} - \text{X} - \text{H}$ molekülünü oluşturuyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Molekül polardır.
B) Bağ açısı 180° dir.
C) X, 2A grubundadır.
D) Bileşikte X'in ortaklanmamış değerlik elektronu yoktur.
E) Sigma bağ sayısı 2'dir.

9. $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ 'nin içerdiği sigma (σ) ve pi (π) bağlarının sayısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_{17}\text{Cl}$)

- A) 3σ , 2π B) 4σ , 1π C) 2σ , 3π
D) 5σ , 1π E) 3σ , 3π

10. Molekül formülü

XF_2

YF_3

ZF_3

Molekül geometrisi

Doğrusal

Düzlem üçgen

Üçgen piramit

2. periyotta bulunan X, Y ve Z elementlerinin ${}_9\text{F}$ elementi ile oluşturdukları bileşiklerin formülleri ve molekül geometrileri yukarıda belirtilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) X, Y ve Z'nin atom numaraları arasındaki ilişki $Z > Y > X$ 'tir.
B) X, 2A grubundadır.
C) X atomu sp , Y atomu sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
D) ZF_3 molekülü apolardır.
E) YF_3 ve ZF_3 moleküllerinin her ikisinde de üçer tane sigma bağ vardır.

11. $\text{H} : \text{C} :: \text{C} : \text{H}$
 $\text{H} \quad \text{H}$

Lewis formülü yukarıdaki gibi gösterilen molekül ile ilgili;

- I. Hibritleşmeye katılmayan her iki karbon-daki p orbitalleri karbon atomları arasındaki ikili bağdan birisini oluşturur.
- II. Merkez atomun hibritleşme türü sp^2 dir.
- III. Hibritleşmeye katılmayan p orbitalleri kendi aralarında örtüşür.

yargılarından hangileri doğrudur?

(${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar



Örnek



Sigma (σ) ve pi (π) bağları ile ilgili;

- I. İki atom arasında sigma bağı oluşmadan pi bağı oluşamaz.
 - II. Pi bağı iki paralel orbitalin yandan örtüşmesiyle oluşabilir.
 - III. Çoklu bağlardan sadece biri σ bağıdır.
 - IV. π bağındaki örtüşme σ bağındakinden daha sağlamdır.
 - V. Sigma bağı uç uca örtüşen orbitaller oluşturur.
- yukarıdakilerden kaç tanesi yanlıştır?

Çözüm:

π bağındaki orbital örtüşmesi σ bağındakinden daha zayıftır.

1

Organik Bileşikler

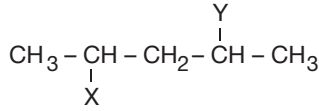
9.
Ünite



1. TEST

Alkanlar - I

1.



Yukarıdaki bileşiğin IUPAC sistemine göre adı 2-brom-4- metil hekzandır.

Buna göre, X ve Y grubu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

X	Y
A) -Br	-CH ₃
B) -Br	-C ₂ H ₅
C) -CH ₃	-Br
D) -Br	-C ₃ H ₇
E) -C ₂ H ₅	-CH ₃

2. Aşağıdaki organik bileşik adlandırmalarından hangisi yanlıştır?

Bileşik	Adlandırma
A) $\text{C}_2\text{H}_5 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	3,4 -dimetil hekzan
B)	1-brom-2-etil-3-metil siklopentan
C) $\text{CH}_3 - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$	2,2,3-trimetil pentan
D) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{Br}}{\text{CH}}} - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$	2-brom-3,4-dimetil pentan
E) $\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\overset{\text{Cl}}{\text{C}}} - \underset{\text{H}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$	2, 2-diklor-3-metil bütan

3. Halojenlerin (F, Cl, Br, I) alkil köklerine bağlanması sonucu oluşan moleküller ile ilgili;

- Alkil halojenürler olarak adlandırılır.
- Genel formülleri R - X şeklinde gösterilir.
- Polar moleküllerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Alkanlar ile ilgili yapılan küçük bir sınavda kimya öğretmeni, öğrencilere alkanların beş tane özelliğini yazmasını istemiştir.

Alkanlar,

- Doymuş hidrokarbonlardır.
- Moleküllerinde hem sigma hem de pi bağı vardır.
- Kimyasal tepkimelere ilgisiz olduklarından parafinler olarak da adlandırılırlar.
- En küçük üyesi CH₄ formülündeki metandır.
- Genel formülleri C_nH_{2n+2}'dir.

yukarıdaki özellikleri yazan öğrenci, her doğru yanıt için 4 puan alacak şekilde belirlenen sınava göre toplam kaç puan almıştır?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

5. 1,2-dimetil bütan bileşiğinin genel adlandırmadaki (IUPAC) adı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 2,2 - dimetil propan
B) 3 - metil pentan
C) 2 - metil hekzan
D) 1,1 - dimetil pentan
E) 2 - etil propan

ORGANİK BİLEŞİKLERİN ADLANDIRILMASI

- Yapısında sadece karbon (C) ve hidrojen (H) elementi bulunan bileşiklere **hidrokarbon** denir.
- Hidrokarbonlar, alifatik ve aromatik hidrokarbonlar olmak üzere iki gruba ayrılır.
- Alifatik yapıda bulunan hidrokarbonlar alkanlar, alkenler veya alkinler olarak sınıflandırılır. Yapısında benzen halkası içerenler aromatik hidrokarbon, yapısında benzen halkası içermeyenler ise alifatik hidrokarbondur.
- Alifatik bir hidrokarbonunda C atomları birbirine tek bağ ile bağlıysa, bu tür hidrokarbonlara **doymuş hidrokarbonlar** denir. Doymuş hidrokarbonlara ise **alkanlar** veya **parafinler** denir.
- Organik bileşiklerde C ve H atomlarının yanı sıra O, N, S, F, Cl, Br vb. atomlarda bulunabilir. Yapısında bu atomlardan en az birini bulunduran organik bileşiklere ise heteroatomlu bileşik denir. CH₃OH, HCOOH, CH₃Cl, CH₃NH₂ bileşiklari heteroatomlu bileşiklere örnektir.

ALKANLAR

- Alkanlar, düz zincirli ve halkalı olmak üzere ikiye ayrılır.
- Düz zincirli ve dallanmış alkanların genel formülü C_nH_{2n+2}'dir.
- Alkanlarda C-C ve C-H'ler arasında sigma bağları bulunur.
- Alkanlardaki karbon atomları sp³ hibritleşmesi yaparlar.
- Birbirini izleyen alkan molekülleri arasında CH₂ kadar fark varsa, bu dizilişe **homolog sıra** denir.

Alkanın adı	Kapalı formülü
Metan	CH ₄
Etan	C ₂ H ₆
Propan	C ₃ H ₈
Bütan	C ₄ H ₁₀
Pentan	C ₅ H ₁₂
Hekzan	C ₆ H ₁₄
Heptan	C ₇ H ₁₆
Oktan	C ₈ H ₁₈
Nonan	C ₉ H ₂₀
Dekan	C ₁₀ H ₂₂

- Alkanlardan bir hidrojen atomu çıkarılmasıyla oluşan gruba **alkil** denir. Genel formülü C_nH_{2n+1}'dir. Radikal özellik gösterdiği için -R ya da •R şeklinde gösterilir.

-CH₃ : Metil

-C₂H₅ : Etil



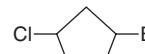
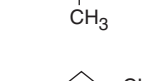
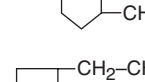
Temel Kavramlar



Alkanlar - II

2. TEST

1. Aşağıdaki sikloalkan bileşiklerinden hangisinin adlandırılması yanlıştır?

	<u>Bileşik</u>	<u>Adlandırma</u>
A)		1-klor-3-metil siklobütan
B)		1-brom-3-klor siklopentan
C)		1,1,2-trimetil siklobütan
D)		1,2,5-trimetil sikloheksan
E)		Etil siklobütan

2. Halkalı yapıdaki alkanlar ile ilgili;

- I. Sikloalkanlar olarak adlandırılırlar.
II. Genel formülleri C_nH_{2n} 'dir.
III. Alifatik doymuş hidrokarbonlardır.
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdaki organik bileşik adlandırmalarından hangisi yanlıştır?

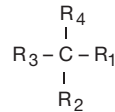
<u>Bileşik</u>	<u>Adlandırma</u>
A) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{Br} \end{array}$	2-brom bütan
B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{NH}_2 \quad \text{OH} \end{array}$	2-amino-3-hidroksi pentan
C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{Cl} \\ \quad \quad \\ \text{Cl} \quad \text{CH}_3 \quad \text{Cl} \end{array}$	1,4,4-triklor-2,2-dimetil bütan
D) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{Br} \end{array}$	2-brom-4-metil pentan
E) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	2-klor-3-metil pentan

4. $\text{C}(\text{CH}_3)_3 - \text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5) - \text{CH}_3$

Yukarıdaki bileşiğin genel adlandırmaya göre (IUPAC) okunuşu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Izoheptan
B) 2,2 – dimetil – 3 – etil bütan
C) 2, 2, 3 – trimetil pentan
D) 2 – etil – 3 – metil heptan
E) 3 – etil hekzan

5.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili;

- I. R_1, R_2, R_3 metil; R_4 etil grubu ise bileşiğin IUPAC adı 2,2 – dimetil bütandır.
- II. Adı neopentan ise tüm alkil grupları metildir.
- III. IUPAC adı 3,3–dimetil pentan ise R_1 ve R_3 etil; R_2 ve R_4 metil grubu olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. X: Sikloheptan

Y: Hekzan

Yukarıda verilen hidrokarbon bileşikleri ile ilgili;

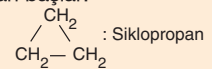
- I. Karbon sayıları arasındaki ilişki $X > Y$ dir.
- II. Hidrojen sayıları arasındaki ilişki $Y > X$ dir.
- III. Mol kütleleri arasındaki ilişki $X = Y$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ALKANLARDA ADLANDIRMA (IUPAC Sistemi)

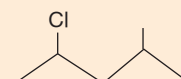
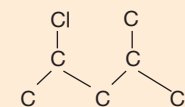
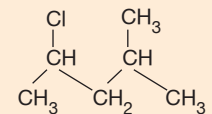
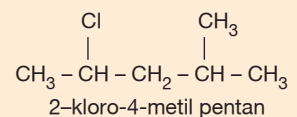
- ♦ Karbon atomlarından oluşan en uzun zincir seçilir.
- ♦ Fonksiyonel grubun yakın olduğu uçtan numaralama yapılır.
- ♦ Fonksiyonel grubun bağlı olduğu karbonun numarası 1, 2, 3 ... ile fonksiyonel grubun sayısı latince (di, tri...) okunur.
- ♦ Farklı alkil ya da fonksiyonel gruplar zincirinin iki ucuna eşit uzaklıkta ise, alfabetik sıralamada önde gelen gruba ya da atoma en küçük numara verilir.
- ♦ Alkil grupları dışında alkanlara bağlanan önemli bazı gruplar : Halojenler (F, Cl, Br, I),
- ♦ OH (hidroksi veya oks), NO₂ (nitro) ve NH₂ (amino) gruplarıdır. Alkanlara halojen bağlanması ile oluşan bileşiklere **haloalkan** denir.
- ♦ En uzun zincirdeki alkanın adı okunur.
- ♦ Halkalı yapıda olan doymuş hidrokarbonlara **sikloalkanlar** denir. Genel formülleri C_nH_{2n} 'dir. Siklo alkanlar adlandırırken aynı C sayılı alkanın adının önüne "siklo" öneki getirilir. Siklo alkanlar en az üç karbonludan başlar.



 : Siklopropan  : Siklobütan

İSKELET (Çizgi-bağ) FORMÜLÜ

- Organik bileşiklerin iskelet formüllerinde karbon zincirleri zikzak çizgilerle temsil edilir.
- Yapıdaki H atomları çıkarılır ve sadece fonksiyonel grupların eklenmesi sağlanır.
- Yapıdaki ikili veya üçlü bağların yerleri belirtilir.

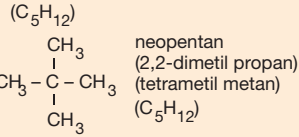
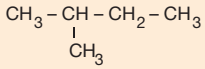
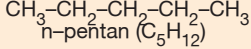


Temel Kavramlar

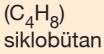
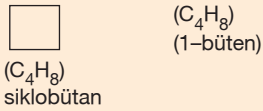
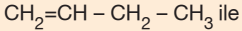
ALKANLARDA İZOMERİ

Kapalı formülleri aynı açık formülleri farklı olan bileşiklere **izomer**, bu özelliğe **izomeri** denir.

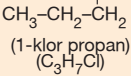
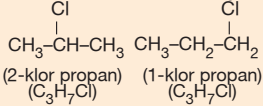
- İzomer bileşiklerin;
- Kapalı formülleri aynıdır.
- Mol kütleleri aynıdır.
- Atom türleri aynıdır.
- Elementlerin kütlece yüzde bileşimleri aynıdır.
- Atom sayıları aynıdır.
- Fiziksel ve kimyasal özellikleri farklıdır.
- Karbon zincirindeki diziliş farklılığından doğan izomeriye **yapı izomerliği** denir.
- Alkanların ilk üç üyesi, metan (CH_4), etan (C_2H_6) ve propan (C_3H_8) in izomerleri yoktur. Doymuş hidrokarbonlarda görülen yapı izomerisi zincir - dallanma izomerisidir.



- Zincir yapısına sahip moleküllerin, aynı molekül formülüne sahip halkalı yapıdaki bileşiklerle izomerliği söz konusudur. Buna zincir-halka izomerisi adı verilir. Sikloalkanlar yapılarında bir tane ikili bağ bulunduran eşit C sayılı düz zincirli alkenlerle izomerdir.

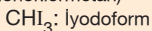
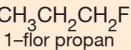
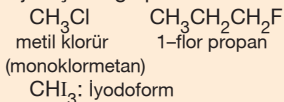


- Fonksiyonel grubun aynı C zincirinde farklı karbon atomlarına bağlanmasıyla **konum izomerliği** oluşur.



! Uyarı

Alkandaki bir veya daha fazla hidrojenin yerine halojenlerin geçmesiyle oluşan organik bileşiklere **alkil halojenürler** denir. Alkil halojenürler (halo alkanlar) sadece karbon, hidrojen ve halojen içeren gruplardır.



7. n-pentan ve 2-metil bütan bileşikleriyle ilgili;

- Basit formülleri farklıdır.
- Aralarında izomerlik gösterirler.
- Elementlerin kütlece birleşme oranları aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

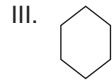
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Düz zincirli doymuş bir hidrokarbon ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- En uzun zincir 4 karbonludur.
- İkinci ve üçüncü karbon atomlarına metil grubu bağlıdır.

Buna göre;

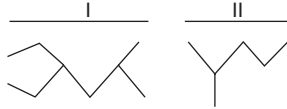
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 $|$
 CH_3



bileşiklerinden hangileri bu hidrokarbonun izomeri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

9.



İskelet yapıları yukarıda verilen bileşiklerin adlandırılmaları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | | |
|------------------------------|-----------|
| I | II |
| A) 3-metil pentan | izopentan |
| B) 4-etil-2-metil hekzan | izohekzan |
| C) 4-etil-3,3-dimetil hekzan | neohekzan |
| D) 2,3-dimetil bütan | izopentan |
| E) 3-etil-2,2-dimetil pentan | izohekzan |

10. Öğretmeni Alin'den izomerlik ile ilgili öğren-diklerini yazmasını istiyor.

Alin'de,

- $\text{C}_3\text{H}_6\text{Br}_2$ bileşiğinin izomer sayısı 4'tür.
 - n-bütan ile siklobütan bileşikler birbirinin izomeridir.
 - 2,2-dimetil pentan ve 2,4-dimetil pentan bileşikler n-heptanın izomeridir.
 - 2-metil bütan bileşiği n-pentanin izomeridir.
 - 2-penten ile siklopentan bileşikler birbirinin izomeridir.
- cümlelerini yazıyor.

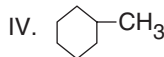
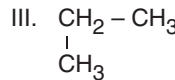
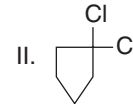
Buna göre, Alin'in yazdığı cümlelerden kaç tanesi yanlıştır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. Aşağıdakilerden hangisi izohekzanın izomeridir?

- A) 2-metil pentan
B) n-pentan
C) 2-metil bütan
D) 3-metil pentan
E) 2,2-dimetil pentan

12. I. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$



Yukarıda yapısal formülleri verilen bileşiklerden kaç tanesinin izomeri yoktur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



Video Çözümler

Alkanların Özellikleri ve Kullanım Alanları

3. TEST

1. I. Etil klorür
II. 1,3 – diklor propan
III. Metan
- bileşikleriyle ilgili;**
- I. Üçünün de atomları arasında hem polar hem de apolar kovalent bağlar bulunur.
II. 2,2 – diklor propan, ikinci bileşik ile izomerdir.
III. Birinci ve üçüncü bileşiklerin izomerleri yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2. Metan ve propan gazlarından oluşan 0,5 mol-
lük karışımın tamamen yanması için 1,9 mol
O₂ gazı harcanmaktadır.

Buna göre, karışımdaki metan gazı kaç
moldür?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,25 D) 0,3 E) 0,4

3. Bir organik X bileşiği ile ilgili şu bilgiler verili-
yor:

- Tamamen yanması sonucu sadece CO₂ ve H₂O oluşmaktadır.
- 2-metil bütan bileşiği ile izomerdir.

Buna göre, X bileşiğinin adı aşağıdakiler-
den hangisi olabilir?

- A) Siklopentan B) İzobütan
C) 2,3-dimetil bütan D) n – pentan
E) Metil siklobütan

4. Kloroform ile ilgili aşağıdaki yargılardan
hangisi doğrudur?

- A) Doymuş hidrokarbondur.
B) Haloalkan değildir.
C) Trikloro metan olarak adlandırılır.
D) Apolar moleküldür.
E) Metanın güneş ışığında brom ile yer değiş-
tirmesiyle oluşur.

5. I. Sudaki çözünürlükleri yüksektir.
II. Aynı karbon sayısındaki moleküllerinde
dallanma arttıkça kaynama noktası düşer.
III. Molekül kütlesi arttıkça London etkileşim-
leri artar.
IV. Tüm C atomları arasında tekli bağlar bulu-
nur.

Yukarıdaki alkanlar ile ilgili ifadeler doğru
(D) ve yanlış (Y) olarak I, II, III ve IV yolunu
izleyerek sıralandığında aşağıdakilerden
hangisi doğru olur?

- A) Y, D, D, D B) Y, D, D, Y C) D, Y, D, Y
D) Y, D, Y, D E) D, D, Y, Y

6.

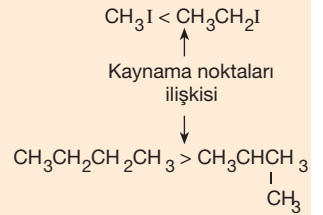
	Alkil halojenür	Kullanım alanı
I.	CH ₃ Cl	Soğutucu olarak
II.	CH ₂ Cl ₂	Çözücü olarak
III.	CHCl ₃	Anestezik olarak

Yukarıdaki alkil halojenürlerden hangileri-
nin kullanım alanı doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Alkanların Fiziksel
Özellikleri

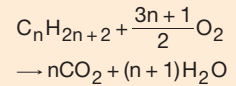
- ♦ Alkanlar, apolar molekül-
lerdir.
- ♦ Polar bir çözücü olan suda
çözünmez. Apolar çözücü-
ler olan CCl₄, C₆H₆ gibi çö-
zücülerde çözünür.
- ♦ Apolar moleküller olduğu
için yoğun fazda molekül-
leri arasında yalnızca Lon-
don kuvvetleri bulunur. Bu
nedenle de mol kütlesi
artıkça erime ve kaynama
noktaları yükselir. Dallanma
artıkça kaynama noktaları
düşer. Uçuculuk artar.

Alkanların Kimyasal
Özellikleri

- ♦ Doymuş hidrokarbonlar ol-
dukları için kimyasal tepki-
melere karşı duyarsızdırlar.
Bu yüzden alkanlara parafin
(etkinliği az) adı da verilir.
- ♦ Asitlerle ve bazlarla tepkime
vermezler.
- ♦ Pi bağı içermediklerinden
katılma ve polimerleşme
tepkimesi vermezler.
- ♦ Yanma, yer değiştirme ve
kraking tepkimelerini verirler.

1. Yanma

Tepkimesi

Alkanlar yakıldıklarında
CO₂ ve H₂O oluşur. Bu
tepkime aynı zamanda in-
dirgenme-yükseltgenme tep-
kimesidir.2. Yer Değiştirme
(Süstitüsyon) Tepkime-
leri

- ♦ Alkanlar, halojenlerle ısı
veya ışık etkisiyle yer de-
ğiştirme tepkimeleri verir.
CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl
Tepkime bütün hidrojenler
halojenle yer değiştirinceye
kadar devam eder.

Monoklometan (CH₃Cl)

- ♦ Yabani otların öldürülme-
sinde kullanılır. Klorlama
gibi organik kimya sentez-
lerinde kullanılır. Silikon
polimerlerinin elde edilme-
sinde kullanılır. Buzdolap-
larında soğutucu olarak
kullanılır.

Temel Kavramlar

Diklorometan (CH₂Cl₂)

Oda koşullarında toksik özellik gösterir ve suda az çözünür. Metal ve tekstil sanayisinde, kauçuk, fotoğraf filmi ve mürekkep üretiminde kullanılır.

Kloroform (CHCl₃, Trikloro metan)

• Tıpta anestezi madde olarak kullanılır. İlaç ve boya endüstrisinde çözücü olarak kullanılır. Oda sıcaklığında sıvı halde olan tatlı bir kimyasaldır.

Tetraklorometan (CCl₄, karbon tetraklorür)

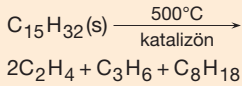
• Yanmayan ve zehirli bir sıvıdır. Kuru temizleme işleminde yağ çözücü olarak kullanılır. Böcek öldürücü ilaç yapımında kullanılır.

Alkanların Kullanım Alanları

• Alkanlar genellikle ham petrolün rafinerilerde damıtılmasıyla elde edilir.

• Günümüzde daha çok yakıt olarak kullanılan alkanların ana kaynağı; petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardır. Karbon sayısı 1 ile 4 arasında değişen alkanlar oda koşullarında gaz halinde olup, LPG'nin yapısında farklı oranlarda bulunurlar.

• Büyük moleküllü hidrokarbonlar çeşitli katalizörlerle ısısal parçalanmaya uğratılarak daha az karbonlu ve daha fazla dallanmış alkanlara kırılır veya çevrilir. Bu işleme **katalitik kraking** denir.



• Petrol rafinerilerinde daha az enerji gerektirdiği ve daha kolay kontrol edildiği için katalitik kraking işlemi uygulanır. Kraking işlemi benzin eldesinde verimi artırır. Karbon sayısı 5 ile 10 arasında olan alkanlar benzinin yapısında bulunur.

• Motorin, doymuş hidrokarbonlar ve aromatik hidrokarbonlardan (naftalin, alkil benzen gibi) meydana gelmiştir. Karbon sayısı 16 ile 60 arasında olan hidrokarbonları içerir.

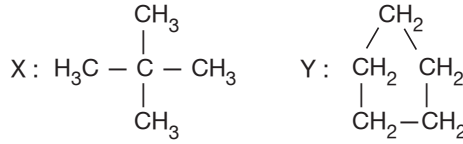
• Fuel-oil; karbon sayısı 70'ten fazla olan hidrokarbonları içerir. Asfalt, karbon sayısı 80'nin üzerindeki hidrokarbonları içerir.

• Alkanlar çözücü olarak da yaygın olarak kullanılır. Bunlardan heksan çok iyi bir çözücüdür. Bu yüzden laboratuvarlarda ve sanayide organik maddelerin çözülmesinde ve boyaların inceltmesinde kullanılır.

7. Alkanlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Polar çözücülerde çözünürler.
- B) Molekül kütlesi arttıkça kaynama noktası düşer.
- C) İzomer moleküllerde dallanma arttıkça kaynama noktası yükselir.
- D) Yoğun fazlarda molekülleri arasında London kuvvetleri bulundurlar.
- E) Halojenlerle katılma tepkimeleri verirler.

8.



Yukarıda formülleri verilen X ve Y bileşikleriyle ilgili;

- I. Her iki bileşiğin eşit mollerinin yanması sonucu normal koşullarda aynı miktarda CO₂ gazı oluşur.
- II. Karbon atomu X'te sp³, Y'de ise sp² hibritleşmesi yapmıştır.
- III. Aynı koşullarda kaynama noktaları aynıdır.
- yargılarından hangileri doğrudur?**
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
- D) I ve III E) II ve III

9. Alkanlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Karbon sayısı arttıkça erime ve kaynama noktaları yükselir.
- B) Karbon sayıları eşit olan izomerlerinde dallanma arttıkça kaynama noktası artar.
- C) Apolar moleküllerdir.
- D) Güneş ışığında halojenlerle yer değiştirme tepkimesi verirler.
- E) Karbon atomları arasında sp³ hibritleşmesi vardır.

10. I. 2,2 – dimetil bütan
- II. n – heksan
- III. 3 – metil pentan

Aynı koşullarda bulunan yukarıdaki alkan bileşiklerinin kaynama noktaları arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) II > III > I B) II > I > III C) I > III > II
- D) I > II > III E) III > II > I

11. I. n – pentan
- II. izopentan
- III. neopentan

Yukarıdaki açık formülleri verilen bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Üçü de apolardır.
- B) London kuvvetleri arasındaki ilişki I < II < III şeklindedir.
- C) Her üç bileşikteki C atomları da sp³ hibritleşmesi yapmıştır.
- D) Kaynama noktaları arasındaki ilişki I > II > III şeklindedir.
- E) Molekül kütleleri birbirine eşittir.

12. 0,5 mol C_nH_{2n+2} bileşiği yeterli miktarda O₂ gazı ile yandığında, normal koşullardaki hacmi 56 litre olan CO₂ gazı oluşuyor.

Buna göre, bu bileşiğin mol kütlesi aşağıdakilerden hangisidir? (H: 1, C: 12)

- A) 30 B) 44 C) 48
- D) 56 E) 72



4. TEST

Alkenler

1. Aşağıdaki organik bileşik adlandırmalarından hangisi yanlıştır?

Bileşik	Adlandırma
A) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	2 - büten
B) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	3 - metil - 1 - büten
C) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{C}_2\text{H}_5$	3 - etil - 2 - büten
D) $\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2} - \text{CH} = \text{CH} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}_2}$	1 - klor - 2 - penten
E) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \underset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	4,4 - dimetil - 2 - hekzen

2. I. 2,3 - dimetil - 2 - büten

II. Sikloheksen

III. 3 - metil - 2 - penten

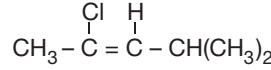
Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin kapalı formülü C_6H_{12} 'dir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdaki alken sınıfı bileşiklerden hangisinin IUPAC sistemine göre adlandırılması yanlıştır?

Bileşik	Adlandırma
A)	Siklobüten
B) $\underset{\text{Cl}}{\text{CH}_2} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \underset{\text{Cl}}{\text{C}} - \text{CH}_3$	2,5-diklor-2-penten
C)	1-metil-2-siklopenten
D)	1,4-sikloheksadien
E)	3-metil sikloheksen

4.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşik IUPAC'a göre hangisinde doğru adlandırılmıştır?

- A) 2-klor-4-metil-2-penten
B) 2-klor-4,4-dimetil-2-büten
C) 4-klor-2-metil-2-penten
D) 4,4-dimetil-3-klor-2-büten
E) 2-klor-4,4-dimetil-2-penten

5.

- I.
- II.
- III.
- IV.
- V.

Yukarıda verilenlerden hangisinin kapalı formülü diğerlerinden farklıdır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

6. Alkenler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

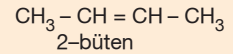
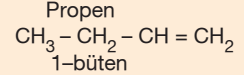
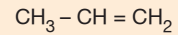
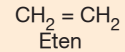
- A) En az bir pi (π) bağı içerirler.
B) Tümü yapısında sp^2 ve sp^3 hibritli karbon içerir.
C) Halkalı yapılarının kapalı formülü $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ dir.
D) Homolog sıra oluştururlar.
E) Adlandırılırken ikili bağı yakın olduğu uçtan numaralandırma yapılır.

ALKENLER (OLEFİNLER)

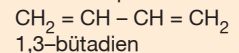
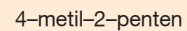
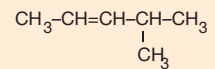
- Karbon atomları arasında en az bir yerde ikili bağ bulunduran doymamış hidrokarbonlardır. Olefin, yağ oluşturmaya demektir.
- Genel formülleri C_nH_{2n} 'dir.
- Tek karbonlu alken yoktur.
- $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}$ genel formülü alkenil gruplarını verir. Alkeniller, alken adının sonuna -il eki getirilerek adlandırılır. İki ve üç karbonlu alkenilerin özel adı vardır.
 $\text{CH}_2 = \text{CH} -$ etenil (vinil)
 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 -$ 2-propenil (allil)
- Bu grubun fonksiyonel grubu ikili bağıdır.
- sp^2 hibritleşmesi ve 120° açı ile düzlem üçgen geometrisi gözlenir.
- Homolog sıra oluştururlar.

ALKENLERİN ADLANDIRILMASI

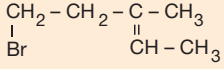
- İkili bağı içeren en uzun karbon zinciri seçilir.
- Alkanlardaki -an eki yerine -en ya da -ilen eki gelir. (eten=etilen, büten=bütillen gibi)
- Birbirine ikili bağ ile bağlanmış olan karbon atomlarına en küçük numaralar gelecek şekilde karbon atomları numaralandırılır.
- Molekülde iki çift bağ varsa dien, üç çift bağ varsa trien olarak okunur.
- İki ve üç karbonlu alkenlerde ikili bağı yerini belirtmeye gerek yoktur.



- İkili bağı bağlı bulunduğu C zincirinde dallanmış gruplar varsa bunların yeri ve adı IUPAC kurallarına göre alken adından önce belirtilir.



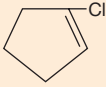
Temel Kavramlar



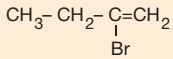
5-brom-3-metil-2-penten

- Halkalı yapıdaki alkenlere, sikloalken denir. Genel formülleri $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 'dir. En küçük üyesi üç karbonludur. Siklo alkenlerde bir tane çift bağ varsa çift bağın yerini belirtmeye gerek yoktur. Birden fazla çift bağ varsa çift bağların yeri belirtilir.

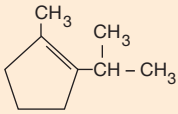
- Sikloalkenlerde bir tane çift bağ ve bağlı grup var ise çift bağın karbonlarına 1,2 numaraları verilerek okuma yapılır. Çift bağın yeri yazılmaz.



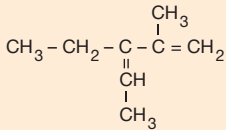
1-klor siklopenten



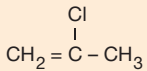
2-brom-1-büten



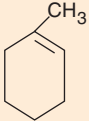
1-metil-2-izopropil siklopenten



3-etil-2-metil-1,3-pentadien



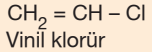
2-klor propen



1-metil sikloheksen

$(\text{CH}_3)_2\text{C} = \text{C}(\text{CH}_3)_2$

2,3-dimetil-2-büten



Vinil klorür



2-metil-3-heksen



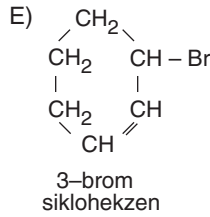
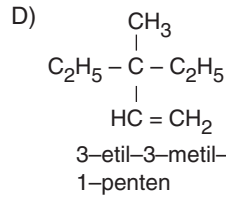
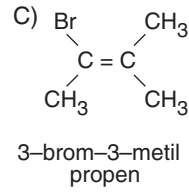
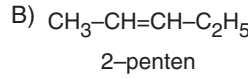
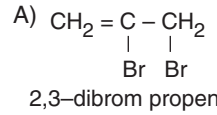
1-klor-2-büten

7. I. Siklobütan
II. 2-büten
III. 2-metil propen
IV. Metil siklopropan
V. Trimetil metan

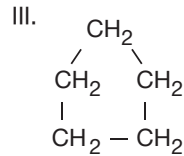
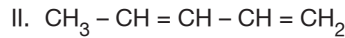
Yukarıda verilenlerden hangisinin kapalı formülü diğerlerinden farklıdır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

8. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin adlandırılması yanlıştır?



9. I. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$



Yukarıdaki bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Birinci ile üçüncü bileşiklerin kapalı formülleri aynıdır.
B) Üçüncü bileşik siklopentandır.
C) İkinci bileşik alkadiendir.
D) Birinci bileşik 1-pentendir.
E) Üçü de doymuş hidrokarbondur.

10. X: 2 - penten

Y: Sikloheksen

Z: 1, 3-bütadien

Yukarıda adları verilen alken bileşiklerinin birer moleküllerinde bulunan toplam atom sayıları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	X	Y	Z
A)	15	16	12
B)	15	16	10
C)	16	16	10
D)	15	17	12
E)	14	16	10

- 11.

Bileşik	İskelet formülü
I. 1,3-dibrom penten	
II. 3,4-dimetil-1-heksen	
III. 3-klor-1-metil sikloheksen	

Yukarıdaki organik bileşiklerden hangilerinin iskelet formülü yanlış verilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

12. Aşağıdaki organik bileşik adlandırmalarından hangisi yanlıştır?

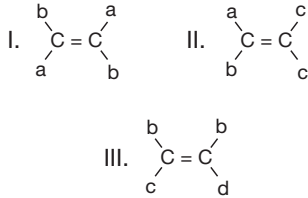
Bileşik	Adlandırma
A) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \quad \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$	2-brom-3-metil-2-penten
B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 = \text{C} - \text{C} = \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2,3-dimetil-1,3-bütadien
C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH} \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_2 \end{array}$	4-metil-1-3-pentadien
D) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$	2,3-diklor-4-metil-2-penten
E) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	3,4-dimetil-3-heksen



5. TEST

Alkenlerde İzomerlik

1. Çift bağ karbonuna bağlı gruplar a, b, c, d ile gösterilirse;



yukarıdaki bileşiklerden hangilerinde cis-trans izomeri vardır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. $\begin{array}{c} X & Y \\ \diagdown & / \\ C & = C \\ / & \diagdown \\ CH_3 & H \end{array}$ Yandaki bileşik, bir alkenin trans izomerine ait moleküldür. Buna göre, moleküldeki X ve Y yerine,

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| X | Y |
| I. H | CH ₃ |
| II. C ₂ H ₅ | C ₂ H ₅ |
| III. CH ₃ | H |

yukarıdaki atom veya gruplardan hangileri getirilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Molekül formülü (CH₂)_n olan açık zincirli bir hidrokarbonun molekül kütlesi 42'dir.

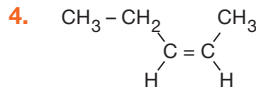
Buna göre, bu hidrokarbon ile ilgili;

- I. n sayısı 3'tür.
II. Cis-trans geometrik izomerisi yoktur.
III. Siklopropan ile izomerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(H: 1, C: 12)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



bileşiği ile ilgili;

- I. Cis-2-penten olarak adlandırılır.
II. Siklopentanin yapı izomeridir.
III. C atomları, sp² ve sp³ hibritleşmesi yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

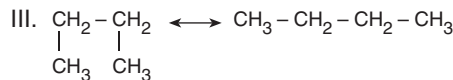
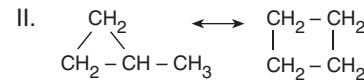
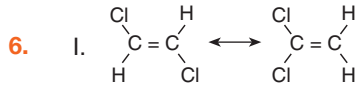
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. (CH₂)_n bileşiğinin 0,2 molü 2 gram hidrojen atomu içermektedir. Bu bileşik, cis-trans izomeri gösterdiğine göre bileşiğin adı;

- I. 1 - penten
II. 2 - penten
III. 2 - metil - 2 - büten

yukarıdakilerden hangileri olabilir? (H: 1)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

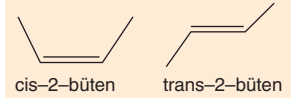
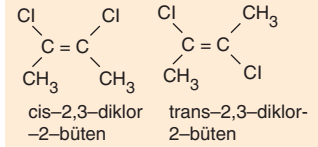
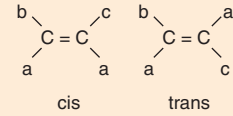
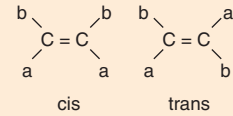


Yukarıda verilen madde çiftlerinden hangileri arasında izomerlik vardır?

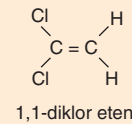
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Geometrik İzomerler

- Geometrik izomeriye **cis-trans izomerliği** de denir.
- Atom ya da grupların çift bağ etrafında dönmemesinin engellenmesiyle ortaya çıkan izomeridir.
- Alkenlerde aynı gruplar ya da atomlar aynı yönde bağlı ise cis, farklı yönde bağlı ise trans izomeri oluşur.



- İkili bağın ucundaki karbonlardan birine aynı atom veya atom grubu bağlarsa cis-trans (geometrik) izomerliği görülmez.



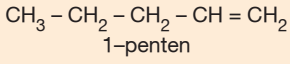
- Uç alkenlerde cis-trans izomeri yoktur. 1-propen, 1-büten, 1-pentenin cis-trans izomeri yoktur.
- Cis-trans izomerlerinin büyük ölçüde, kimyasal ve fiziksel özellikleri farklıdır.

Temel Kavramlar

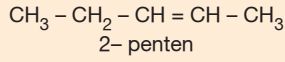
- Cis izomerlerinin dipol momentleri, trans izomerlerinden daha büyük olduğundan polarlığı daha fazladır.
- Cis izomerlerinin aynı ortamda kaynama noktası, aynı karbon sayısındaki trans izomere göre daha yüksektir.
- Cis - trans izomerleri kendiliğinden birbirine dönüşmez ancak kuvvetli asit katalizöründe birbirine dönüştürülebilir.

KONUM İZOMERLİĞİ

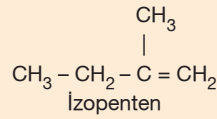
Karbon sayıları aynı olan iki alkende ikili bağın yeri değiştirildiğinde veya dallanma içerdiğinde konum izomerisi oluşur.



(C₅H₁₀)
ile



(C₅H₁₀)
ile

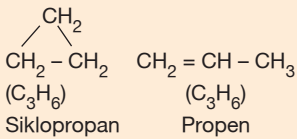


(2-metil-1-büten)
(C₅H₁₀)

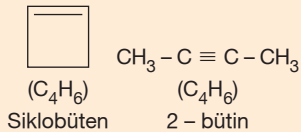
bileşikler birbirinin konum izomeridir.

ZİNCİR - HALKA İZOMERLİĞİ

- Düz ve dallanmış yapıdaki açık zincirli alkenler, aynı karbon sayılı sikloalkanlarla zincir - halka izomeridir.



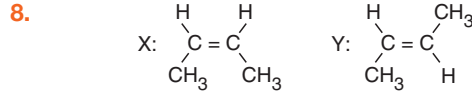
- Halkalı yapıdaki alkenler (sikloalkenler), aynı karbon sayılı alkinlerle zincir-halka izomeridirler.



7. I. 2-metil-2-büten
II. 1-brom-1-büten
III. 2-metil propen

Yukarıda verilen maddelerden hangilerinde cis-trans izomerliği görülmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



Yukarıda formülleri verilen X ve Y bileşikleriyle ilgili;

- I. X; cis-2-büten, Y; trans-2-bütendir.
II. X polar, Y apolar moleküldür.
III. Aynı koşullarda kaynama noktaları arasındaki ilişki Y > X'tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. I. 1-brom propen
II. 2,3-dimetil-2-büten
III. 1-penten

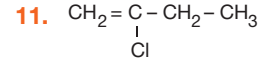
Yukarıda IUPAC adları verilen alken bileşiklerinden hangilerinin cis-trans izomerisi vardır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

10. Alkenler, aynı karbon atomu sayısındaki sikloalkanlar ile izomerdir.

Buna göre, aşağıdaki alkenlerden hangisinin sikloalkan izomeri yoktur?

- A) Propen B) 2-büten C) Etilen
D) 1-büten E) 2-penten

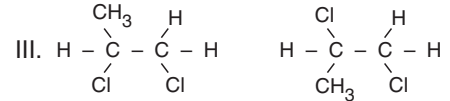
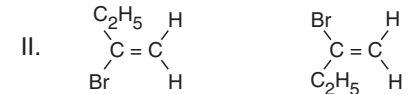
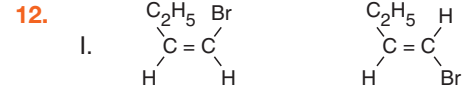


bileşiği ile ilgili;

- I. Geometrik izomeri gösterir.
II. Klor siklobütan ile izomeri gösterir.
III. 2-klor-2-büten ile izomeri gösterir.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



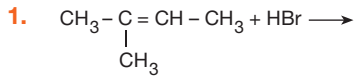
Yukarıdaki üç bileşik çiftinden hangilerindeki bileşikler birbirinin cis-trans izomeridir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III



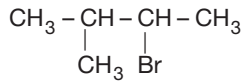
6. TEST

Alkenlerin Özellikleri - I



Yukarıdaki tepkime ile ilgili;

- I. 0,1 molüne 8,1 gram HBr katılabilir.
- II. Oluşan ana ürünün adı 2-brom-2-metil bütandır.
- III. Oluşan yan ürünün açık formülü,

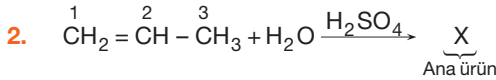


şeklinde dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

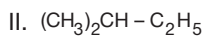
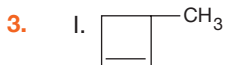
(H: 1, Br: 80)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıdaki tepkime ve oluşan X bileşiği ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) H_2O 'daki H atomu birinci karbona, $-\text{OH}$ grubu ise ikinci karbona katılır.
- B) X bileşiği, 2-hidroksi propandır.
- C) sp^2 hibrit orbitalleri, sp^3 hibrit orbitallerine dönüşür.
- D) Karbonlar arasındaki bağ uzunluğu kısalmıştır.
- E) Katılma tepkimesine örnektir.



Yukarıdaki bileşiklerden hangileri katılma tepkimesi vermez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

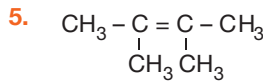


bileşiği ile ilgili;

- I. 1,3-pentadien ile izomerdir.
- II. Yapısında sp^3 ve sp^2 hibritleşmesi yapmış karbon atomları vardır.
- III. 1 molüne, 1 mol H_2 katıldığında doymuş hale gelir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (H: 1)

- A) Tetrametil etilen olarak adlandırılabilir.
- B) Yeterince H_2 ile doyurulduğunda 2,3-dimetil bütan bileşiği oluşur.
- C) Bromlu suyun rengini giderir.
- D) 0,1 molüne, 0,2 gram H_2 katılabilir.
- E) 1 molünün tamamen yanması için 8 mol O_2 gazı harcanır.

6. Bir doymamış hidrokarbon bileşiğinin 0,1 molü ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

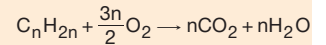
- En fazla 0,1 mol Br_2 katılıyor.
- Cis - trans izomerisi göstermiyor.
- Tamamen yandığında 0,4 mol H_2O oluşuyor.

Buna göre, bu hidrokarbon bileşiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- B) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- C) $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- D) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- E) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Alkenlerin Özellikleri

- ♦ Apolar moleküller oldukları için suda çözünmezler, organik çözücülerde ya da apolar çözücülerde çözünürler.
- ♦ Apolar moleküller oldukları için yoğun fazda molekülleri arasında yalnızca London kuvvetleri bulunur.
- ♦ CH_2 homolog sıra ile birbirini takip ederler.
- ♦ Molekül kütlesi arttıkça ve moleküldeki C zinciri uzadıkça erime ve kaynama noktaları yükselir.
- ♦ Aynı C sayısına sahip alkanlara göre erime ve kaynama noktaları daha düşüktür.
- ♦ Alkenlerin ilk üyesi olan eten, meyvelerin olgunlaştırılması için kullanılır. Etenin türevleri olan trikloroeten ve tetrakloro eten yağ çözme özelliğinden dolayı kuru temizlemede yaygın olarak kullanılır.
- ♦ Alkenler oksijenle yanma tepkimesi verirler. Yanma sonucunda CO_2 ve H_2O oluşur.

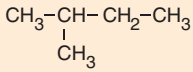
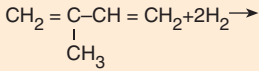
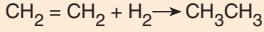


Temel Kavramlar

- Çift bağdaki pi bağının açılması ve bu bağa yeni atom ya da gruplar bağlanmasıyla katılma tepkimesi gerçekleşir.

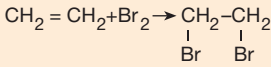
a. H₂ katılması

Alkenlere H₂ katıldığında (Hidrojenasyon) alkanlar elde edilir. Katılma çift bağın olduğu yerden gerçekleşir. 1 mol alkene 1 mol hidrojen katılır.



b. Halojen katılması

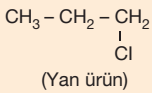
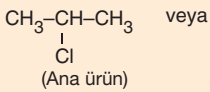
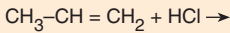
Alkenlere halojen katılması (halojenasyon) ile komşu dihalojenür oluşur.



Halojen katılmasında Br₂ kullanılırsa bromun kırmızı rengi kaybolur. Br₂, karbon-karbon arasındaki π bağının ayırıcısıdır.

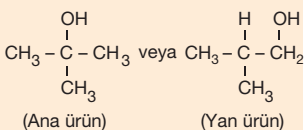
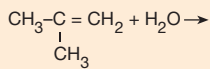
c. Hidrojen halojenür katılması

Alkenler hidrojen halojenür katıldığında alkil halojenürler (haloalkanlar) oluşur. Katılma markovnikov kuralına göre gerçekleşir. **Markovnikov kuralına** göre hidrojen atomu, çift bağ karbon atomlarından hidrojen zengin olana bağlanır. Bu kurala göre oluşan ürün ana üründür. Ancak bunun yanında diğer türde bağlanmalarda olabileceğinden yan üründe oluşur.



d. Su katılması

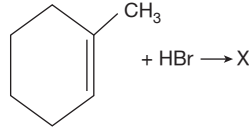
Alkenlere su katıldığında alkoller oluşur.



7. Tetra metil etilen bileşiği ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- Sikloheksan ile yapı izomeridir.
- cis - 2, 3- dimetil - 2 - bütin şeklinde de adlandırılabilir.
- Yanması sonucu oluşan CO₂ ve H₂O'nun mol sayıları eşittir.
- Bromlu suyun rengini giderir.
- Yeterince H₂ ile doyurulduğunda 2,3 - dimetil bütan bileşiği oluşur.

8.



Yukarıdaki tepkime ve Markovnikov kuralına göre oluşan X bileşiği ile ilgili;

- X bileşiği 1-brom-1-metil-sikloheksandır.
- X bileşiği pi bağı içermez.
- Yerdeğiştirme tepkimesi gerçekleşmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

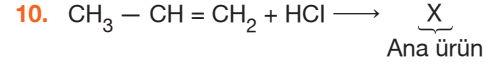
- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III
- II ve III

9. Genel formülü C_nH_{2n} olan bir hidrokarbon, HBr ile tepkime vermediğine göre;

- C - H bağı sayısı, C - C bağı sayısının iki katıdır.
- Doymuş hidrokarbondur.
- Yapısındaki C atomlarının hepsi sp² hibritleşmesi yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız II
- I ve II
- II ve III
- I, II ve III



Yukarıdaki tepkime ve oluşan X bileşiği ile ilgili;

- Katılma Markovnikov kuralına göre gerçekleşir.
- X bileşiğinin genel formülü C_nH_{2n}'dir.
- X bileşiği 2 - klor propandır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız III
- I ve II
- II ve III
- I ve III

11. 1 - bütin ve 2 - bütin ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Aynı koşullardaki kaynama noktaları farklıdır.
- Olefin sınıfındadırlar.
- Eşit mollerini doyurmak için gereken H₂ nin mol sayıları aynıdır.
- Karbon atomlarının hepsi sp³ hibritleşmesi yapmıştır.
- Birbirinin yapı izomeridirler.

12. X: Siklopentan

Y: n - pentan

Z: 2 - penten

Yukarıda adları verilen X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili;

- X ve Y, birbirinin yapı izomeridir.
- Birer mollerinin yakılması sonucu oluşan CO₂ miktarları eşittir.
- X ve Z'nin molekül kütleleri birbirine eşittir.

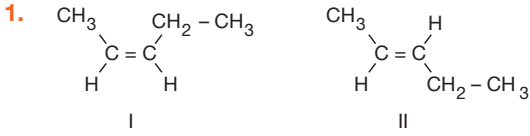
yargılarından hangileri doğrudur?

- Yalnız I
- Yalnız II
- I ve II
- II ve III
- I, II ve III



7. TEST

Alkenlerin Özellikleri - II



Yukarıdaki bileşik çiftleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Birincisi cis -2 - penten, ikincisi trans -2 - pentendir.
B) Her iki molekül de polardır.
C) Molekül kütleleri farklıdır.
D) Birincisi katılma tepkimesi verir, ikincisi vermez.
E) Aynı koşullardaki kaynama noktaları aynıdır.

2. X: 2 - penten

Y: Siklopenten

Z: 1, 3 - siklopentadien

Yukarıdaki X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Üçü de doymamış hidrokarbondur.
B) Üçünün de genel formülü C_nH_{2n} 'dir.
C) X ile Y'nin birer moleküllerindeki hidrojen atomu sayıları farklıdır.
D) Her üçü de polimerleşme tepkimesi verir.
E) Birer mollerini tamamen yakıldığında, her üçü de eşit mol sayısında CO_2 oluşturur.

3. Bir monoalkenin 0,1 molüne yeterli miktarda Br_2 katıldığında bileşiğin kütlesi 21,6 gram olarak ölçülüyor.

Buna göre, alken bileşiği kaç karbonludur?

(H : 1, C : 12, Br : 80)

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4. X: $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Y: $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

Yukarıdaki bileşikler ile ilgili;

- I. Birer mollerini 2 şer mol bromlu suyun rengini giderir.
II. Basit formülleri aynıdır.
III. İkisinin de molekülleri arasında London kuvvetleri etkindir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

5. X: Alken

Y: Sikloalkan

Z: Sikloalken

Yukarıda verilen bileşiklerin karbon sayıları aynı olduğuna göre;

- I. X ve Y nin hidrojen sayıları aynıdır.
II. Z'nin 1 molüne, 1 mol H_2 katılırsa Y oluşur.
III. Z'nin hidrojen sayısı X'inin yarısıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

6. X ve Y hidrokarbonları ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

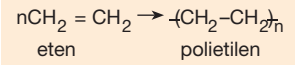
- X ve Y hidrokarbonlarının 0,2 şer molü yakıldığında 1,2 şer mol CO_2 oluşuyor.
- X, bromlu suyun rengini gideriyor.
- Y nin ısı ve ışık etkisiyle Cl_2 gazı ile etkileşiminden HCl oluşuyor.

Buna göre, X ve Y hidrokarbon çifti sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

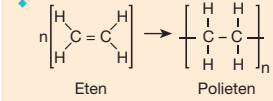
- A) C_3H_8 ; C_3H_6 B) C_2H_6 ; C_4H_{10}
C) C_3H_8 ; C_2H_6 D) C_6H_{12} ; C_6H_8
E) C_6H_{12} ; C_6H_{14}

Temel Kavramlar

♦ Çok sayıda alken molekülünün ikili bağlarının uygun koşullarda ve katalizör eşliğinde açılarak birbirine bağlanmasıyla polimer oluşur. Polimer içindeki tekrarlanan moleküle **monomer**, monomerlerin birbirlerine bağlanarak oluşturdukları büyük moleküllere **polimer**, mono-merin polimere dönüşmesi olayına da **polimerleşme** denir.

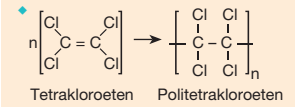


Alkenlerin polimerleşmesi ile polietilen (PE), polivinilklorür (PVC), polistiren (PS), politetrafloroeten (TEFLON), polietilen tetaftalat (PET) gibi ürünler elde edilir.



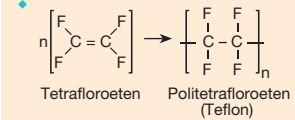
Dış ortama, neme, kimyasal maddelere dirençlidir.

Kap, kutu, oyuncak, mutfak eşyası yapımında, kaplamalarda, boru ve tüplerin paketlenmesinde kullanılır.



Yüksek temizleme gücüne sahiptir.

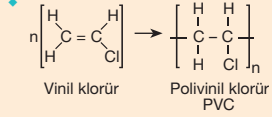
Kuru temizleme makinalarında, çözücü, metal temizleyici olarak kullanılır.



Isı ve kimyasal etkilere dayanıklıdır.

Tava, tencere kaplamaları ısı rezistansı olarak kullanılır.

Temel Kavramlar



Fiziksel ve kimyasal özelliğinden dolayı işlenmesi kolaydır.

Diğer polimerlere uyumundan döşemelerde, bazı levhaların kaplanması için kullanılır.

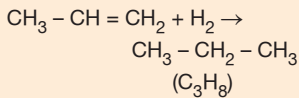


$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$
tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden kaç numaralı olanı doğrudur?

(C : 12, H : 1)

- I. Elde edilen bileşik yakıldığında oluşan ürünlerin molekül sayısı eşittir.
- II. Elde edilen bileşiğin molekül ağırlığı 44 gramdır.
- III. Tepkime sonucu sp^3 hibritleşmesi yapan karbon atomu sayısı azalır.
- IV. Polimerleşme tepkimesidir.
- V. Doymamış hidrokarbon oluşur.

Çözüm:



C_3H_8 bileşiği yakıldığında oluşan CO_2 ve H_2O nun molekül sayıları eşit olmaz.

$\text{C}_3\text{H}_8 = 3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 44 \text{ g}$

Tepkime sonucu alkan elde edildiğinden sp^3 hibritleşmesi yapan karbon atomu sayısı artar.

Katılma tepkimesidir.

Doymuş hidrokarbon oluşur.

II

7. Eşit mollerini yakıldığında açığa çıkan CO_2 gazı miktarları eşit olan X alkeni ve Y sikloalkanı ile ilgili;

- I. C_nH_{2n} genel formülüne sahiptirler.
 - II. Molekül kütleleri farklıdır.
 - III. İçerdikleri hidrojen atomu sayısı farklıdır.
- yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. Pentan ve penten bileşiklerinden oluşan 8 mollük bir karışımı tam olarak doyurmak için aynı şartlar altında 4 mol H_2 gazı gerekmektedir.

Buna göre, karışımın molce % kaç pentandır?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 40 E) 50

9. Alkan, alken ve sikloalkan oldukları bilinen X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Z bileşiğine Ni katalizöründe H_2 katılması sonucu X bileşiği elde edilmektedir.
- Y ile Z birbirinin yapı izomeridir.

Buna göre, X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Üçünün de moleküllerindeki karbon atomu sayıları eşittir.
- B) Y siklopropan ise X'in molekülündeki hidrojen atomu sayısı 8'dir.
- C) X alkan, Y sikloalkan, Z ise alkendir.
- D) Üçünün de 1'er mollerini tamamen yakıldığında eşit mol sayısında H_2O oluşur.
- E) Sadece Z bileşiği bromlu suyun rengini giderir.

10. I. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
II. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
III. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$

Yukarıda açık formülleri verilen bileşiklerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Birinci ve üçüncü bileşiklerin aynı koşullardaki kaynama noktaları farklıdır.
- B) İkinci bileşik bir diendir.
- C) Birinci ve üçüncü bileşikler birbirinin izomeridir.
- D) Her üçü de bromlu suyun rengini giderir.
- E) Yalnız ikinci bileşik polimerleşme tepkimesi verir.

11. Molekülündeki tek pi (π) bağı birinci ve ikinci karbon atomu arasında olan dört karbonlu X hidrokarbonu ile ilgili;

- I. Açık zincirli ise cis-trans izomerisi göstermez.
- II. Halkalı yapıda ise kapalı formülü C_4H_8 'dir.
- III. 0,2 molüne, 16 gram Br_2 katılabilir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Br: 80)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

12. I. 1 - penten
II. 2 - metil - 2 - büten
III. 2 - hekzen

Yukarıdaki bileşiklerin aynı ortamdaki kaynama noktaları arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) II > I > III B) III > I > II C) III > II > I
D) II > III > I E) I > II > III



8. TEST

Alkinler

1. Aşağıdaki organik bileşik adlandırmalarından hangisi yanlıştır?

Bileşik	Adlandırma
A) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	4-metil-2-hekzin
B) $\text{HC} \equiv \text{C} - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	3-klor-1-bütün
C) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	2,4-hekzadiin
D) $\text{C}_2\text{H}_5 - \underset{\text{C} \equiv \text{CH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{C}_2\text{H}_5$	3,3-dietil-1-bütün
E) $(\text{CH}_3)_2\text{CHC} \equiv \text{CCH}(\text{CH}_3)_2$	2,5-dimetil-3-hekzin

2. I. $\text{HC} \equiv \text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$
- II. $\text{HC} \equiv \text{C} - \underset{\text{Br}}{\text{CH}} - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- III. $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$
- IV. $\text{CH}_3 - \underset{\text{HC} \equiv \text{C}}{\overset{\text{C} \equiv \text{CH}}{\text{C}}} - \text{CH}_3$

Aşağıda adı verilen bileşiklerden hangisinin yukarıda yarı açık formülü yoktur?

- A) Propin
B) 3,3 - dimetil - 1 - bütün
C) 3 - brom - 4 - etil - 1 - hekzin
D) 3,3 - dimetil - 1,4 - pentadiin
E) 2,2 - dimetil - 1,3 - pentadiin

3. Alkinler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Doymamış hidrokarbonlardır.
B) Homolog sıra oluşturlar.
C) Yapısında sadece ikili bağ vardır.
D) Genel formülleri $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 'dir.
E) Asetilen sınıfı olarak adlandırılırlar.

4. 4-klor-4-metil-2-pentin bileşiğinde bulunan sigma bağı, pi bağı ve C atomları sayısı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Sigma bağı	Pi bağı	C atomu sayısı
A)	15	2	6
B)	15	2	5
C)	12	1	6
D)	14	2	8
E)	16	1	6

5. Aşağıda yarı açık formülleri verilen bileşiklerden hangisi $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ genel formülü ile gösterilemez?

- A) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$
B) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
C) $\text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2$
 $\text{HC} = \text{CH}$
D) $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{CH}$
E) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$

ALKİNLER

- Yapısında üçlü bağ bulunan doymamış hidrokarbonlardır. Birden fazla üçlü bağ bulunduran alkinlere polialkin denir.
- Genel formülleri $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 'dir.
- Molekül geometrileri doğrudur.
- En küçük üyesi iki karbonludur.
- İki karbon arasındaki üçlü bağ, bu sınıfın fonksiyonel grubudur.
- Alkinlerden bir hidrojen çıkarılınca oluşan grup alkinil dir.
- Üçlü bağı oluşturan karbonlar sp hibritleşmesi yaparlar.
- İlk üyesinin özel adının asetilen olması nedeniyle, alkinler asetilen sınıfı olarak da adlandırılırlar.
- Homolog sıra oluşturlar.

ALKİNLERİN

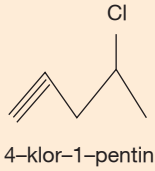
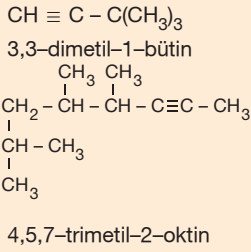
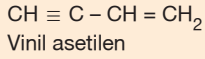
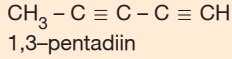
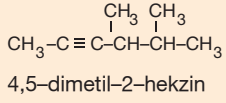
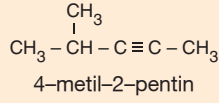
ADLANDIRILMASI

- Birbirine üçlü bağ ile bağlanmış C atomları en küçük sayıya gelecek şekilde en uzun karbon zinciri seçilir.
- Üçlü bağı bulunduğu karbonun numarası belirtilerek zincirin adı okunur.
- Zincire bağlı gruplar, bağı oldukları karbonların numaraları ile okunur.
- Alkanlardaki -an ekinin yerine -in eki getirilerek okunur.
- Asetilene göre isimlendirilmede alkil gruplarının adı söylenip sonuna asetilen kelimesi getirilir.
 $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$
Asetilen (Etin)

$\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$
metil asetilen (propin)

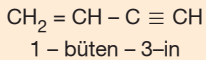
$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
1-bütün

Temel Kavramlar

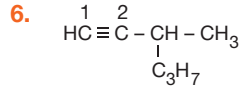
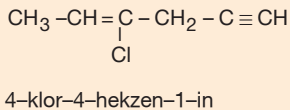


! Uyarı

Molekül içinde hem ikili hem de üçlü bağ var ise ve uçlara eşit uzaklıktaysa numaralandırma ikili bağın yakın olduğu uçtan yapılır.



Eğer ikili ve üçlü bağ uçlara farklı uzaklıkta ise numaralandırmaya hangi bağ uca yakınsa oradan başlanır. Ana zincir adlandırması ise alkene göre yapılır.



Yarı açık formülü verilen yukarıdaki bileşik ile ilgili;

- Birinci ve ikinci karbon atomları sp hibritleşmesi yapmıştır.
- IUPAC sistemine göre adı 3-metil-1-hekzindir.
- Molekülde 2 tane pi (π), 5 tane σ (sigma) bağı vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ genel formülüne sahip 4 karbonlu bileşiğin adı,

- 2-bütün
- 1,3-bütadien
- Siklobüten

yukarıdakilerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. Moleküllerinde 5 karbon atomu bulunan X, Y ve Z hidrokarbonları ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X bir alkadiendir.
- Y bir sikloalkandır.
- Z bir monoalkindir.

Buna göre, X, Y ve Z nin birer molekülündeki hidrojen atomu sayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $X > Y > Z$ B) $X = Z > Y$ C) $Y > X = Z$
D) $X > Z > Y$ E) $X = Y = Z$

9. X, Y ve Z hidrokarbonları ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

X: 8 hidrojenli alkadiendir.

Y: 8 hidrojenli sikloalkandır.

Z: 8 hidrojenli alkindir.

Buna göre, X, Y ve Z hidrokarbonları ile ilgili;

- Mol kütlesi en büyük olan Z dir.
- Sigma bağı bulundurmayan Y dir.
- Karbon sayısı en çok olan X dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

10. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin molekül formülü C_4H_6 değildir?

- A) 1 - bütün
B) Siklobüten
C) 1,3 - bütadien
D) Metil siklopropan
E) Dimetil asetilen

11. Aşağıda açık formülü verilen bileşiklerden hangisinin adı yanlıştır?

Bileşik	Adlandırma
A) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C}(\text{Br})_2 - \text{CH}_3$	4,4-dibrom-2-pentin
B) $\begin{array}{c} \text{Br} \\ \\ \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{Br} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{Br} \end{array}$	1,1,1-tribrom-3-pentin
C) $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{CH}$	1,3-bütadiin
D) $\triangle - \text{C} \equiv \text{C} - \text{Cl}$	Klor siklopropil asetilen
E) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{HC} \equiv \text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	3-klor-3-metil-1-bütün



9. TEST

Alkinlerin Özellikleri - I



bileşiği ile ilgili;

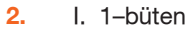
I. Uç alkindir.

II. Cis-trans izomerisi göstermez.

III. sp hibritleşmesi yapmış karbon atomu içerir.

yargılarından hangileri doğru olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

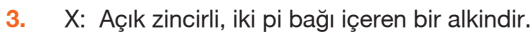


II. Asetilen

III. Propen

Yukarıdaki bileşiklerin birer mollerini doyurmak için kullanılması gereken hidrojenin mol sayıları arasındaki ilişki aşağıdaki-
lerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) II > I > III C) II > I = III
D) I = II > III E) III > II > I

Y: Halkalı yapılı, pi bağı içermeyen bir hidro-
kardondur.Yukarıda özellikleri verilen X ve Y bileşiklerinin
molekülleri üç karbon atomu içermektedir.

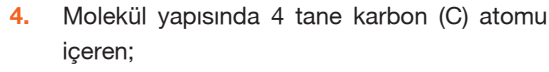
Buna göre, X ve Y bileşikleriyle ilgili;

I. Sigma bağı sayıları eşittir.

II. sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomu
sayıları eşittir.III. Y'nin bir molekülündeki hidrojen atomu
sayısı X'inkinden 2 fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



X: Açık zincirli bir alkan

Y: Halkalı alken

Z: Yapısında bir tane üçlü bağ bulunduran
düz zincirli bir alkindir.

Buna göre;

I. Y ve Z birbirinin yapı izomeridir.

II. Sadece X, doymuş hidrokarbondur.

III. Moleküllerindeki hidrojen atomu sayıları
arasındaki ilişki $X > Y > Z$ 'dir.

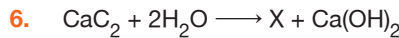
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

II. $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$ III. $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

Yukarıda verilen bileşiklerden hangileri
amonyaklı gümüş nitrat ile beyaz çökelek
oluşturur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

 $\text{X} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Y}$ $\text{Y} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Z}$

Yukarıda verilen tepkimelerde yer alan X, Y
ve Z bileşikleriyle ilgili;

I. İki karbonlu moleküllere sahip olma

II. Hibritleşme türü

III. Hidrokarbon olma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

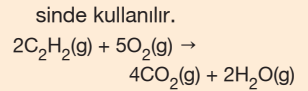
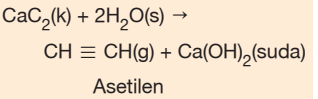
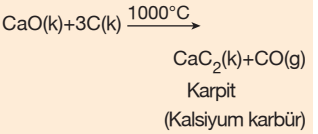
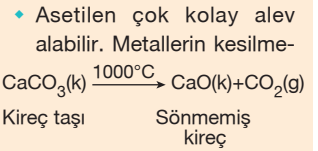
Temel
Kavramlar

ALKİNERİN ÖZELLİKLERİ

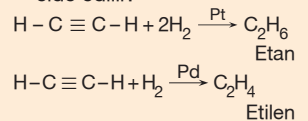
- Alkinlerin molekül geomet-
rileri doğrusaldır ve cis-
trans izomerleri yoktur.
- $\text{R} - \text{C} \equiv \text{CH}$ yapısındaki al-
kinlere uç alkinler denir.
- $\text{R} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{R}$ yapısındaki
alkinlere iç alkin denir.

- Asetilen ve diğer alkinler,
petrolün yüksek sıcaklık ve
basınç altında parçalanma-
sıyla (kraking yöntemi) elde
edilmektedir.

Endüstride asetilen gazı
kireç taşından (CaCO_3) yola
çıkılarak bir dizi tepkime so-
nucunda elde edilir. Kireç ta-
şının ısıtılması ile elde edilen
sönmemiş kireç (CaO), fırın-
larda 2000°C sıcaklıkta kok
kömürü ile ısıtılarak karpit
(CaC_2) maddesi elde edilir.
Elde edilen karpit suya atıla-
rak C_2H_2 (asetilen) gazı elde
edilir.

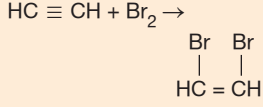


- Asetilen doymamış hidro-
karbon olduğu için katılma
tepkimesi verir. Asetilene Pt
katalizörülüğünde H_2 katıldı-
ğında etan, Pd katalizörülü-
ğünde H_2 katıldığında etilen
elde edilir.

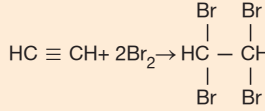


Temel Kavramlar

- Asetilen, halojenlerle katılma tepkimesi verir ve bromlu suyun kırmızı rengini giderir. 1 mol Br_2 katılırsa

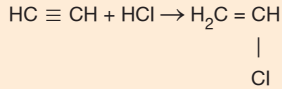


tepkimesi oluşur. 2 mol Br_2 katılırsa

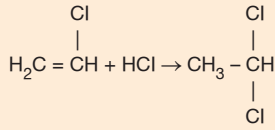


tepkimesi oluşur.

- Asetilen, halojen asidi (HX) ile katılma tepkimesi verir. 1 mol HCl katılırsa

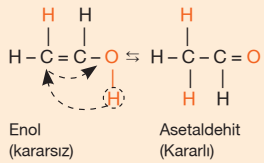
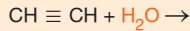


vinil klorür oluşur. Vinil klorüre 1 mol HCl katılırsa



markovnikov kuralına göre 1,1-dikloro etan elde edilir.

- Asetilen HgSO_4 katalizörlüğünde asidik ortamda su ile katılma tepkimesi verir. Bu tepkime iki aşamalıdır. Tepkimenin birinci aşamasında kararsız bir bileşik olan enol, sonra denge tepkimesiyle kararlı bir bileşik olan asetaldehit oluşur.



7. Asetilen (C_2H_2) ve propen (C_3H_6) gazlarından oluşan 20 litrelik karışımı tamamen doyurmak için aynı şartlarda 36 litre H_2 gazı kullanılmıştır.

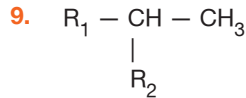
Son durumda etan mol sayısının propan mol sayısına oranı kaçtır?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{5}{2}$ C) 2
D) $\frac{3}{2}$ E) 4

8. Etilen ve asetilen gazları karışımının 0,4 molü amonyaklı AgNO_3 çözeltisinden geçirilince 48 gram Ag_2C_2 çökeleği oluşuyor.

Buna göre, karışımdaki etilen gazının molce yüzdesi kaçtır? (C : 12, Ag : 108)

- A) 25 B) 30 C) 50 D) 60 E) 80



bileşiği ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Amonyaklı ortamda CuNO_3 çözeltisi ile tepkime veriyor.
- 0,1 molü yandığında 0,5 mol CO_2 oluşuyor.

Buna göre, R_1 ve R_2 yerine aşağıdakilerden hangisi getirilirse doğru olur?

	R_1	R_2
A)	$\text{CH}_3 -$	$\text{CH}_3 -$
B)	$\text{CH}_2 = \text{CH} -$	$\text{CH}_3 -$
C)	$\text{CH} \equiv \text{C} -$	$\text{CH}_3 -$
D)	$\text{CH}_3 -$	$-\text{CH} = \text{CH}_2$
E)	$\text{CH} \equiv \text{C} -$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$

10. I. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow$
II. $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow$
III. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
IV. $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow$
 | |
 Cl Cl

Yukarıdaki tepkimelerin hangilerinde oluşan ürünler aynıdır?

- A) II, III ve IV B) II ve III C) I, II ve III
D) II ve IV E) I, III ve IV

11. Karbon sayıları aynı olan düz zincirli X, Y ve Z hidrokarbonları ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X doymuş bir bileşiktir ve 1 molü yandığında 4 mol CO_2 oluşmaktadır.
- Y, uç alkindir.
- Y ile Z birbirinin izomeridir.

Buna göre, bu hidrokarbonlar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	X	Y	Z
A)	Siklobütan	2-bütin	1-bütin
B)	Bütan	1-bütin	bütadien
C)	2-bütin	1-bütin	2-bütin
D)	Bütan	2-bütin	2-bütin
E)	Siklobütan	2-bütin	bütadien

12. Aşağıdakilerden hangisi asetilene yeteri miktarda katıldığında oluşacak bileşik değildir?

	Katılacak madde	Oluşacak ürün
A)	H_2	Eten
B)	HCl	Vinilklorür
C)	H_2O	Etanol
D)	2H_2	Etan
E)	HBr	Etenil bromür



10. TEST

Alkinlerin Özellikleri - II

1. I. $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{ISI}} \text{CaO} + \text{CO}_2$
 II. $\text{CaO} + 3\text{C} \xrightarrow{\text{ISI}} \text{CaC}_2 + \text{CO}$
 III. $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{Ca}(\text{OH})_2$
 Asetilen yukarıda verilen bir seri tepkimeler sonucu oluşur.

Buna göre, 40 gram CaCO_3 'ten normal koşullarda en çok kaç litre asetilen (C_2H_2) gazı elde edilir? ($\text{CaCO}_3 = 100$)

- A) 6,72 B) 10,08 C) 8,96
 D) 13,44 E) 11,2

2. I. 1, 3-pentadien
 II. Asetilen
 III. Siklopenten

Yukarıda verilen bileşiklerden hangilerinin 1 molü, 2 mol HBr ile katılma tepkimesi vermez?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

3. I. $\text{HC} \equiv \text{CH}$
 II. $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$
 III. $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

Yukarıdaki bileşikler ile ilgili;

- I. Aynı koşullardaki kaynama noktaları arasındaki ilişki $\text{III} > \text{II} > \text{I}$ 'dir.
 II. Üçü de amonyaklı AgNO_3 çözeltisi ile tepkime verir.
 III. Birincinin yapı izomeri olan bir alkin yoktur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) II ve III E) I ve III

4. $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$

bileşiği ile ilgili;

- I. Amonyaklı CuNO_3 çözeltisi ile yer değiştirme tepkimesi verir.
 II. Bromlu suyun rengini giderir.
 III. Uygun ortamda H_2O katılırsa aldehit oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I, II ve III

5. – 1 molü, 2 mol Br_2 ile katılma tepkimesi vererek tamamen doymuş hale gelmektedir.
 – 1 molünün tamamen yanması sonucu 3 mol H_2O oluşmaktadır.
 – Amonyaklı AgNO_3 çözeltisi ile beyaz bir çökelek oluşturmaktadır.

Yukarıdaki özellikleri taşıyan hidrokarbonun formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$ B) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$
 C) $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3$ D) $\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ || \quad | \\ \text{CH} - \text{CH}_2 \end{array}$
 E) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

6. $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X} + \text{Ca}(\text{OH})_2$
 $3\text{X} \rightarrow \text{Y}$

Yukarıdaki tepkimelerde yer alan X ve Y maddeleri ile ilgili;

- I. X bileşiği alkinlerin ilk üyesidir.
 II. Y bileşiği hidrokarbondur.
 III. Basit formülleri aynıdır.

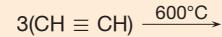
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

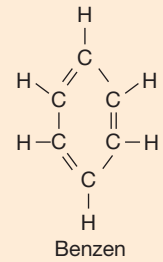
Temel Kavramlar

- İki asetilen molekülünden dimerleşme ile vinil asetilen oluşur. Vinil asetilen yapay kauçuk üretiminde kullanılan önemli bir maddedir.
 $\text{HC} \equiv \text{CH} + \text{CH} \equiv \text{CH}$
 Asetilen Asetilen
 $\rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} \equiv \text{CH}$
 Vinil asetilen

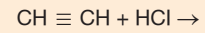
- Üç tane asetilen bileşiğinin 600°C sıcaklıkta bir araya gelmesiyle (trimerleşme) benzen bileşiği elde edilir.



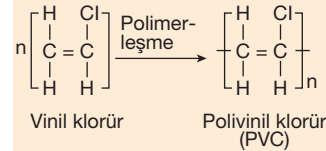
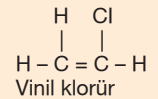
Asetilen



- Asetilene HCl katılması ile oluşan vinil klorür polimerleşerek polivinil klorür (PVC) bileşiğini oluşturur.

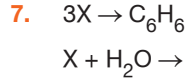


Asetilen



Temel Kavramlar

- Alkinlerde karbon-karbon üçlü bağındaki hidrojenler asidik veya oynak hidrojenlerdir.
- Alkin molekülünde, birbirine üçlü bağla bağlanmış karbon atomlarına hidrojen atomu bağlı ise, bu hidrojenler metallerle yer değiştirir. Yani uç alkin bileşikler metal katyonları ile yer değiştirme tepkimesi verir. Oluşan bileşikler suda az çözünen bileşiklerdir.
- Üçlü bağ karbon atomlarında H yoksa bu tepkime gerçekleşmez. Yani iç alkinler bu tepkimeyi vermez.
- Bu tepkimeyi alkenler vermez. Bu nedenle alkinleri alkenlerden ayıran en önemli tepkime, alkinlerin metallerle yer değiştirme tepkimesidir.

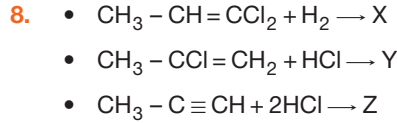


Yukarıdaki tepkimede yer alan X ve Y bileşikleriyle ilgili;

- I. X asetilen, Y ise aldehit sınıfındadır.
 II. X'in açık formülü $HC \equiv CH$, Y'ninki ise $CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - H$ 'dir.
 III. $X + AgNO_3 \xrightarrow{NH_3}$ tepkimesi sonucu C_2Ag_2 beyaz çökeleği oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıdaki tepkimelerden oluşan X, Y ve Z ürünlerinden hangileri 1,1 - diklor propan-dır?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
 D) X ve Z E) X, Y ve Z

9. Homolog sıra oluşturan X, Y ve Z hidrokarbonları ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X, H_2O ile katılma tepkimesi vererek aldehit oluşturuyor.
- Üçü de 2 mol H_2 ile katılma tepkimesi veriyor.
- Z, amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkime vermiyor.

Buna göre, X, Y ve Z aşağıdakilerden hangisi olabilir?

X	Y	Z
A) Etilen	Propen	1,3 - bütadien
B) Asetilen	Propin	1 - bütin
C) Asetilen	Propin	2 - bütin
D) Etilen	Propin	2 - bütin
E) Asetilen	Propen	1,3 - bütadien

10. X, Y ve Z hidrokarbonları ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Yalnız X, amonyaklı $CuNO_3$ çözeltisi ile tepkime vermektedir.
- 0,5 er mollerinin tam olarak yakılması sonucu normal koşullarda 44,8 er litre CO_2 gazı oluşmaktadır.
- Yalnız Y bromlu suyun rengini gidermektedir.

Buna göre bu hidrokarbonlar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

X	Y	Z
A) 1-büten	1-bütin	Bütan
B) 2-bütin	Bütan	2-büten
C) 1-bütin	Bütan	1-büten
D) 2-bütin	2-büten	Bütan
E) 1-bütin	2-büten	Bütan

11. Bir hidrokarbonun 0,4 molü ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Amonyaklı $CuNO_3$ çözeltisi ile tepkime vermiyor.
- Yandığında normal koşullarda 44,8 litre CO_2 gazı oluşuyor.
- 0,8 mol Br_2 ile tepkime veriyor.

Buna göre, bu hidrokarbonun formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $H_3C - C \equiv C - CH_3$
 B) $H_3C - C \equiv C - CH_2 - CH_3$
 C) $HC \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$
 D) $H_2C = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$
 E) $H_3C - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} = CH_2$



11. TEST

Alkinlerin Özellikleri - III

1. I. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$ (Vinil asetilen)
 II. $\text{Ag} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{Ag}$ (Gümüş asetilenür)
 III. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$ (Vinil klorür)

**Yukarıdaki bileşiklerden hangileri asetilen-
den sentezlenebilir?**

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

2. 2-bütün ve 1-pentin bileşikleri ile ilgili;

- I. Yanma tepkimesi verme
 II. Amonyaklı AgNO_3 çözeltisi ile tepkime
 verme
 III. Metallerle yer değiştirme tepkimesi verme

**yukarıdaki tepkimelerden hangileri ortak-
tır?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

3. I. Uç alkinler, amonyaklı AgNO_3 çözeltisi ile
 yer değiştirme tepkimesi verirler.
 II. Doymamış hidrokarbonlardır.
 III. 1 mol asetilene uygun koşullarda 1 mol
 HCl katılırsa vinil asetilen elde edilir.
 IV. Bromlu suyun rengini giderirler.
 V. Molekül kütlesi arttıkça, kaynama nokta-
 ları artar.

**Yukarıda verilen alkinlerin özelliklerinden
kaç numaralı olanı yanlıştır?**

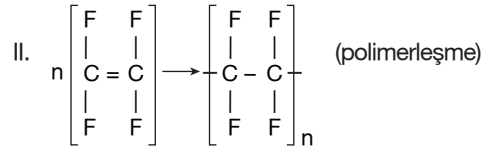
- A) I B) II C) III D) IV E) V

4. Etan ve asetilenden oluşan bir karışımın 0,5
 molü amonyaklı CuNO_3 çözeltisiyle tepkime-
 ye girdiğinde 30,4 gram kırmızı çökelek oluşu-
 yor.

**Buna göre, karışımın molce % kaç etan-
dır? (C: 12, Cu: 64)**

- A) 20 B) 25 C) 40 D) 50 E) 60

5. I. $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{HCl} \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ (katılma)



- III. $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \longrightarrow$
 $\text{Cu} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{Cu} + 2\text{NH}_3 + 2\text{NH}_4^+$
 (yer değiştirme)

**Yukarıdaki tepkimelerden hangilerinin türü
doğru adlandırılmıştır?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I, II ve III

6. CaC_2 bileşiğinin uygun koşullarda H_2O ile
 tepkimesinden elde edilen hidrokarbon ile
 ilgili;

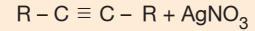
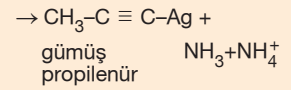
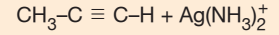
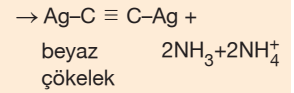
- I. C atomları sp hibritleşmesi yapmıştır.
 II. H_2O ile katılma tepkimesi verir.
 III. Sikloalken izomeri yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

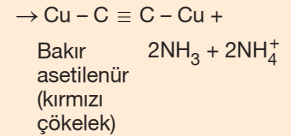
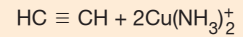
Temel
Kavramlar

• Bu tepkimelerden en önem-
 lileri amonyaklı AgNO_3 sulu
 çözeltisi ve amonyaklı
 CuNO_3 çözeltisi olan tepki-
 melerdir. Amonyaklı AgNO_3
 çözeltisi önce $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
 kompleks iyonunu, sonra
 alkinle tepkimeye girerek
 suda çözünmeyen beyaz
 renkli çökelek oluşturur.
 $\text{H}-\text{C} \equiv \text{C}-\text{H} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$



$\rightarrow$ Tepkime vermez.

Asetilen, amonyaklı CuNO_3
 çözeltisi ile tepkime vere-
 rek kırmızı çökelek oluşturu-
 r. Amonyaklı CuNO_3 önce
 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ kompleks iyo-
 nunu oluşturur, sonra asetilenle
 tepkimeye girerek suda
 çözünmeyen kırmızı renkli çö-
 kelek oluşturur.



Temel Kavramlar

Alkinlerin Fiziksel Özellikleri

- Suda çözünmezler, organik çözücülerde çözünürler.
- Eter, benzen, kloroform gibi organik çözücülerde çözünürler.
- Karbon sayıları arttıkça erime ve kaynama noktası yükselir.
- Aynı koşullarda erime ve kaynama noktaları, aynı karbon sayılı alkan ve alkenlerden daha yüksektir.
- Molekülleri arasında yoğun fazda London etkileşimi vardır.

7. X, Y ve Z hidrokarbonları ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- 0,1 er moller yandığında 0,2 mol CO_2 oluşuyor.
- Y ve Z bromlu suyun rengini gideriyor.
- Z, amonyaklı ortamda AgNO_3 çözeltisi ile beyaz çökelek oluşturuyor.

Buna göre, X, Y, Z hidrokarbonları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	X	Y	Z
A)	CH_4	C_2H_6	C_3H_6
B)	C_2H_6	C_2H_4	C_2H_2
C)	C_2H_4	C_2H_2	C_2H_6
D)	C_3H_8	C_3H_6	C_3H_4
E)	C_4H_6	C_4H_8	C_4H_{10}

8. Birbirinden farklı türdeki düz zincirli X, Y ve Z hidrokarbonlarının birer moleküllerindeki C atomu sayıları aynıdır.

Bu hidrokarbonlar ile ilgili,

- X ile Y katılma tepkimesi verirken Z vermiyor.
- 1 mol Z tamamen yakıldığında, 3 mol CO_2 gazı oluşuyor.
- 0,1 mol Y nin tamamen doyurulması sırasında 0,2 gram H_2 gazı harcanıyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, X hidrokarbonu ile ilgili,

- Amonyaklı AgNO_3 çözeltisi ile çökelek oluşturabilir.
- Doymuş hidrokarbondur.
- Pi bağı içermez.

yargılarından hangileri doğrudur? (H: 1)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. Hidrokarbon oldukları bilinen X, Y ve Z gazları ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X ve Z'nin 1'er moller yandığında 3'er mol CO_2 oluşuyor.
- Y ve Z'nin 1'er moller yandığında 3'er mol H_2O oluşuyor.
- X ve Y'nin 1'er moller 2'şer mol H_2 ile doyurulabiliyor.

Buna göre X, Y ve Z'nin adları için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

	X	Y	Z
A)	Propin	1-büten	Propen
B)	Propin	1,3-bütadien	Siklopropan
C)	Propin	1-büten	Siklopropan
D)	Propadien	1,3-bütadien	Propan
E)	1,3-bütadien	Propan	Propen

10. Propen ve etin gazları karışımının 5 litresi yeterince H_2 gazı ile tamamen doyurulduğunda, 8 litre H_2 harcanıyor.

Buna göre, başlangıç karışımındaki propenin hacimce yüzdesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 20 B) 25 C) 40 D) 60 E) 75

11. C_2H_2 , C_2H_4 ve C_2H_6 bileşiklerinin 15 litrelik karışımı ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Amonyaklı ortamda AgNO_3 çözeltisi ile tepkimeye sokulduğunda karışım 12 litreye düşüyor.
- Kalan karışım yeterince Cl_2 ile katılma tepkimesine sokulduğunda aynı koşullarda 7 litre Cl_2 harcanıyor.

Buna göre karışımındaki gazlardan her birinin aynı koşullardaki hacimleri kaç litre dir?

	C_2H_2	C_2H_4	C_2H_6
A)	3	6	6
B)	3	7	5
C)	3	5	7
D)	5	3	7
E)	5	7	3



12. TEST

Aromatik Bileşikler

1.	Bileşik	Adlandırılması
I.		Nitro benzen
II.		Etil benzen
III.		Fenol

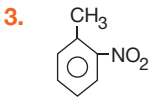
Yukarıdaki benzen türevlerinden hangilerinin adlandırılması doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2.	I.	II.	III.
	4-nitro tolüen	3-nitro fenol	2-nitro anilin

Yukarıda verilen organik bileşiklerden hangileri doğru adlandırılmıştır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



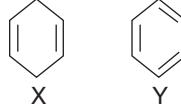
bileşiği ile ilgili;

- I. 1-metil-2-nitro benzen
II. 2-nitro tolüen
III. 2-metil anilin

yukarıdaki adlandırmalardan hangileri kullanılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I ve II

4. X ve Y bileşiklerinin formülleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre, X ve Y bileşikleri ile ilgili,

- I. X bileşiği aromatik bileşik olarak sınıflandırılır.
II. İkisinde sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomu içerir.
III. Y bileşiğinde karbon atomları arasındaki tüm bağlar özdeştir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. I. Fenil
II. Naftil
III. Vinil

Yukarıda verilen maddelerden hangilerinde benzen halkası bulunmaktadır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

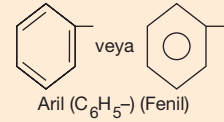
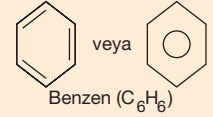
6.	Bileşik	Adlandırılması
I.		2,4 - dinitro fenol
II.		1,5 - dinitro fenol
III.		2 - klor - 4 - nitro anilin

Yukarıda moleküllerinin yapı formülü verilen bileşiklerden hangileri doğru adlandırılmıştır?

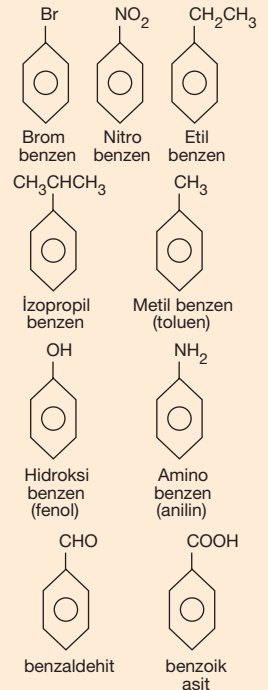
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

AROMATİK BİLEŞİKLER (ARENLER)

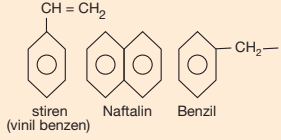
- Yapısında benzen (C_6H_6) halkası bulunan bileşiklere **aromatik bileşik** denir.
- 6 karbon atomu düzgün bir altıgenin köşelerine yerleştirilmiştir ve her karbona bir hidrojen atomu bağlanmıştır. Halkadaki bağlar tek, çift, tek çift olmak üzere dönüşümlü olarak sıralanmıştır.
- Benzen molekülündeki C atomlarının herbiri sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
- Aromatik hidrokarbonlardan (arenler) bir H ayrılırsa aril grupları oluşur. Benzen-den bir hidrojen çıkarılmasıyla fenil (C_6H_5-) oluşur.



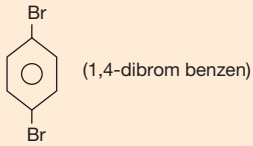
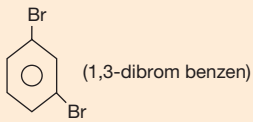
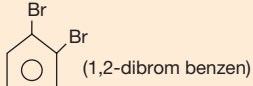
- Benzen molekülündeki C atomlarının herbiri sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
- Benzen halkasına bir atom ya da grup bağlanmasıyla oluşan bileşiklere benzenin türevleri denir.
- Benzen halkasına tek atom ya da grup bağlı ise, halkaya bağlı grubun adından sonra benzen eki getirilir.



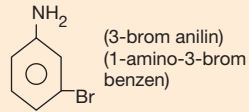
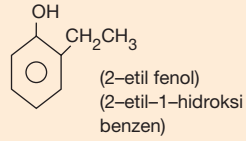
Temel Kavramlar



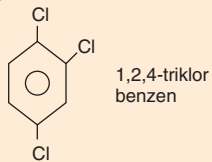
♦ Benzen halkasında ikili bağ bulunmasına yani doymamış bir yapıya sahip olmasına rağmen katılma yoluyla tepkime vermez.



♦ Bağlı grupların numaralandırmadaki öncelik sırası;
-COOH > -CHO > -C=O >
-OH > -NH₂ > -R > -NO₂ >
-X şeklindedir.



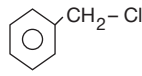
♦ Bağlı sübstitüentlerin sayısı ikiden fazlaysa grupların bağlı olduğu karbon atomları en düşük rakamı alacak şekilde numaralandırılır.



Aromatik Bileşiklerin Özellikleri

♦ Benzen ve homologları diğer hidrokarbonlar gibi suda çözünmezler ancak organik çözücülerde (aseton, karbon tetraklorür vb.) çözünürler. Aynı koşullarda kaynama noktaları aynı karbon sayısına karşılık gelen alkanlardan biraz daha yüksektir.

7.



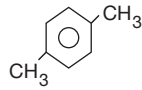
bileşiği ile ilgili;

- Benzil klorür olarak adlandırılır.
- Aromatik hidrokarbondur.
- 2-klor benzen olarak adlandırılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8.



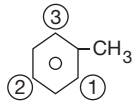
bileşiği ile ilgili;

- Bir molekülünde 3 tane pi (π) bağı içerir.
- sp² ve sp³ hibritleşmesi yapmış karbon atomları içerir.
- Alifatik hidrokarbondur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili;

- 2 numaralı C atomuna -Cl grubu bağlanırsa oluşan bileşik 4-klor tolüen olur.
- 1 numaralı C atomuna -Br grubu bağlanırsa oluşan bileşik 2-brom tolüen elde edilir.
- 3 numaralı C atomuna -NO₂ grubu bağlanırsa 2-nitro tolüen elde edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

10. Benzen ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yapısında 6 pi bağı bulunur.
B) Halkalı yapıdadır.
C) Bir tane molekülü 6 karbonludur.
D) Her karbon atomuna bir hidrojen (H) bağlıdır.
E) Karbon atomları sp² hibritleşmesi yapmıştır.

11. Anilin ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

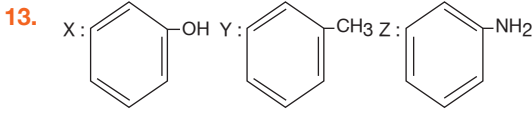
- A) Halkalı yapıdadır.
B) Aromatik bir bazdır.
C) Bir tane molekülü 6 karbonludur.
D) Karbon atomları sp hibritleşmesi yapmıştır.
E) Yapısında üç pi bağı bulundurulur.

12.

Adı	Bileşik formülü
I. 2-nitro fenol	
II. 1,2,4-tribrom benzen	
III. Nitro benzen	

Yukarıda adları verilen bileşiklerden hangilerinin formülü doğru gösterilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



Yukarıda açık formülleri verilen X, Y ve Z bileşikleri ile ilgili;

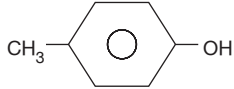
- Üçü de aromatik hidrokarbondur.
- Üçü de sp^2 hibrit orbitalleri ile bağ yapmış karbon atomu içerir.
- Sulu çözeltilerinin 25°C deki pH değeri 7'den küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

14. 2-metil fenol bileşiği ile ilgili;

- Bir molekülündeki hidrojen atomu sayısı karbon atomu sayısından fazladır.
- Yarı açık formülü

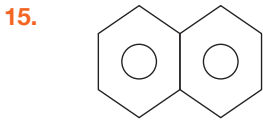


şeklinde dir.

- IUPAC sistemine göre 1-hidroksi-2-metil benzen olarak adlandırılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

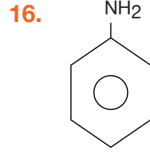


Kimyasal formülü yukarıda verilen bileşik ile ilgili;

- Yünlü kumaşlarda güve kovucu olarak kullanılır.
- Kapalı formülü C_{10}H_8 dir.
- Suda çözünmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

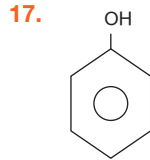


Açık formülü yukarıda verilen bileşik ile ilgili;

- Aromatik hidrokarbondur.
- Zayıf baz özelliği gösterir.
- Benzen halkasındaki bir hidrojen atomu yerine amino ($-\text{NH}_2$) grubunun geçmesiyle oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

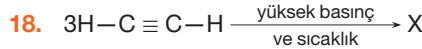


Kimyasal formülü yukarıda verilen bileşik ile ilgili;

- Kapalı formülü $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 'dir.
- Zayıf baz özelliği gösterir.
- IUPAC adı hidroksi benzen, özel adı fenol'dür.
- Su ile hidrojen bağı oluşturabilir.
- Antiseptik özelliktedir.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1



Yukarıdaki tepkime sonucu oluşan X bileşiği ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- Her karbon atomu 3 sigma, 1 pi bağı içerir.
- Rezonans yapı gösterir.
- Yapıdan bir hidrojen atomu çıkması sonucu oluşan kökün adı benzil'dir.
- Kanserojendir.
- Tüm karbon-karbon atomları arasındaki bağ uzunluğu eşittir.

Temel Kavramlar

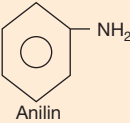
Benzen, kansere neden olabilen bir maddedir. Boyar madde ve ilaçların sentezinde başlangıç maddesi olarak, böcek öldürücü olarak, uçak yakıtlarında ve sentetik deterjan üretiminde kullanılır.

- Naftalin aromatik hidrokarbon olup formülü C_{10}H_8 dir. Maden kömürünün damıtılmasıyla elde edilir. Beyaz pulcuklar halinde, billur yapılı bir katıdır. Güveleri uzaklaştırdığından yünlü kumaşlarda güve kovucu, sanayide yakıt ve boya ham maddesi olarak, eczacılık ve parfümleride ise ara madde olarak kullanılır. Kanserojen etkiye sahip olduğundan Avrupa'da kullanımı yasaklanmıştır.



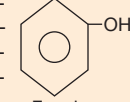
Naftalin

- Anilin (amino benzen) aromatik amin (benzene $-\text{NH}_2$ grubunun bağlanması ile oluşan bileşikler) olup fenil amin olarak da adlandırılır. Zayıf bazik özelliktedir. Toksik (zehir) etkisi çok şiddetlidir. İlk kez bitkisel bir boya maddesinin damıtılmasıyla elde edilir. Anilinden, boya ve türevleri (deri boyamacılığında, fotoğrafçılıkta, matbaacılıkta vb.)



Anilin

- Fenil grubuna bir tane $-\text{OH}$ bağlanması ile fenol oluşur.



Fenol

Formülü $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 'dir. Alkol değildir. Zayıf asit özelliğe sahiptir. Kömür katranının damıtılmasından elde edilir. Bazı ilaçların yapımında ve antioksidan madde yapıcı olduklarından gıda sanayisinde kullanılmakta olup, dezenfektan ve antiseptik etkisi vardır.

- Fenil grubuna ($-\text{C}_6\text{H}_5$) metil ($-\text{CH}_3$) grubunun bağlanmasıyla elde edilen aromatik hidrokarbon Toluen'dir. Toluen, benzen ve ksilen eldesinde, boyalarda inceltici olarak, patlayıcı yapımında (TNT) kullanılır. Toluen, renksiz ve suda çözünmeyen bir sıvıdır.



Video Çözümler



Organik moleküllerde reaksiyon veren gruplara **fonksiyonel grup** ya da **işlevsel grup** denir.

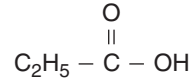
Bazı organik bileşiklerin genel formülleri ve fonksiyonel grupları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik sınıfı	Bileşiğin Genel Formülü	Bileşikteki Fonksiyonel Grup
Alkan	R-H veya R-R	—
Alken	$R_1 - C = C - R_2$ H H	$-C=C-$
Alkin	$R_1 - C \equiv C - R_2$	$-C \equiv C-$
Aren		
Alkil halojenür (Haloalkan)	R-X	-X (-F, -Cl, -Br, -I)
Alkol	R-OH	-OH
Eter	R-O-R	-O-
Aldehit	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-H \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \end{array}$
Keton	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-R \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \end{array}$
Karboksilik asit	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-OH \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OH \end{array}$
Nitro alkan	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-N-O \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -N-O \end{array}$
Ester	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-O-R \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-O- \end{array}$

13. TEST

Fonksiyonel Gruplar

1.



bileşiği ile ilgili;

- I. Fonksiyonel grubu $-COOH$ 'dir.
 II. Karboksilik asittir.
 III. Aromatik bileşiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

2.

Aşağıdaki fonksiyonel gruplardan hangisi karşısında verilen organik bileşiğin yapısında bulunmaz?

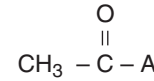
Fonksiyonel grup	Organik bileşik
A) $-OH$	Alkol
B) $\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OH \end{array}$	Karboksilik asit
C) $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ C=C \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$	Alkan
D) $\begin{array}{c} O \\ \\ -C-O- \end{array}$	Ester
E) $-O-$	Eter

3.

Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde fonksiyonel grup üçlü bağ ($-C \equiv C-$) dır?

- A) Alkol B) Alkin C) Aldehit
 D) Alkan E) Ester

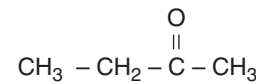
4.



bileşiğinde A yerine aşağıdakilerden hangisi getirilirse aldehit elde edilir?

- A) NH_2 B) OH C) OR
 D) NO_2 E) H

5.



bileşiği ile ilgili;

- I. Fonksiyonel grup $-CH_3$ 'dür.
 II. Ketondur.
 III. Eterdir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

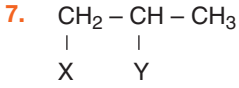
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) I ve II E) II ve III

6.

Aşağıdaki bileşiklerden hangisi diğer dördünden farklı fonksiyonel grup içerir?

- A) $CH_2 - OH$ B) CH_3COOH
 $|$
 $CH_2 - OH$
 C) $HCOOH$ D) $\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COOH \end{array}$
 E) CH_3CH_2COOH

Palme Yayınevi



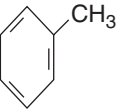
bileşiği ile ilgili;

- I. X ve Y hidrojen ise bileşik bir alkandır.
 II. X, hidrojen; Y, OH ise bileşik bir alkoldür.
 III. X, Cl; Y, hidrojen ise bileşik bir hidrokarbondur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) I ve II E) II ve III

8. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin fonksiyonel grubu yanlış verilmiştir?

Bileşik	Fonksiyonel grup
A) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COOH}$ OH	(OH ve COOH)
B) CH_3CHO	(OH)
C) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$	(=)
D) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$	$\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} -$
E) 	

9. I. Eter
 II. Keton
 III. Alkin

Yukarıdaki bileşik sınıflarından hangileri karbonil grubu içermez?

- A) Yalnız I B) I ve III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

10. İki karbonlu olan alkil grubuna bir tane OH grubunun bağlanmasıyla oluşan organik bileşiğin yapısında kaç tane sigma bağı bulunur?

- A) 12 B) 11 C) 10 D) 9 E) 8

11. I. $\text{R} - \text{R} \rightarrow \text{X}$
 II. $\text{R} - \text{C}_6\text{H}_5 \rightarrow \text{Y}$
 III. $\text{R} - \text{Cl} \rightarrow \text{Z}$

Yukarıdaki verilen örneklemeler ile oluşan X, Y ve Z bileşiklerinin türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Alkan	Aren	Alkil halojenür
B)	Alkan	Aril	Ester
C)	Alkin	Fenil	Alkil halojenür
D)	Alkan	Aren	Aldehit
E)	Alkil	Vinil	Allil

12.

Madde	Sınıfı
I. $\text{R} - \text{O} - \text{R}$	a. Keton
II. $\text{R} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{R}$	b. Aril
III. $\text{C}_6\text{H}_5 -$	c. Eter

Yukarıdaki maddelerin karşılarında verilen sınıfı ile eşleştirilmesi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I. a B) I. b C) I. c
 II. b II. c II. b
 III. c III. a III. a
 D) I. c E) I. a
 II. a II. c
 III. b III. b



Temel Kavramlar

Bir alkil grubu başka bir alkil, alkenil, alkinil veya aril grubu ile bağlanarak organik bir bileşik oluşturabilir. Ayrıca alkil gruplarına halojen (-X), hidroksil (-OH), formil (-CHO), karboksil (-COOH) gibi heteroatom içeren gruplar bağlanabilir. Bu heteroatomların bağlanmasıyla organik bileşiklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri değişir.

Ayrıca fonksiyonel gruplara al-

$\overset{\text{O}}{\parallel}$
 koksi (R - O-), karbonil (- C -), amino (-NH₂), nitro (-NO₂), fenil (-C₆H₅) örnek verilebilir. Organik bileşikler sahip oldukları fonksiyonel gruba göre sınıflandırılır. Hidrokarbon zincirindeki ikili veya üçlü bağda fonksiyonel grup sayılır.



Video Çözümler



14. TEST

ALKOLLER

- Alkil (-R) grubu ile hidroksi (-OH) grubunun birbirine bağlanmasıyla oluşan bileşiklere **alkol** denir.
- Fonksiyonel grupları -OH'dır.
- Genel formülleri $C_nH_{2n+1}OH$ ya da $C_nH_{2n+2}O$ 'dur.
- Bir bileşiğin alkol olması için -OH grubunun bağlı olduğu C atomunda, bir tane -OH grubu olmalıdır.
 $R-CH_2-\underset{\substack{| \\ OH}}{CH}-OH$

bileşiği alkol değildir.

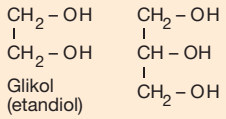
- Bir bileşiğin alkol olması için OH grubunun bağlı olduğu C atomu zincirdeki diğer C atomuna tek bağla bağlı olmalıdır.
 $R-CH_2-\underset{\substack{| \\ OH}}{CH}-CH=CH-OH$ bileşiği alkol değildir.
 $R-CH=CH-CH_2-OH$ bileşiği alkoldür.

Alkollerin Sınıflandırılması

1. Moleküldeki -OH grubu sayısına göre;

- a. Mono alkoller
Bir -OH bulunur. (CH_3OH)
- b. Polialkoller

Birden fazla -OH bulunur.



2. Moleküldeki -OH grubu yerine göre;

- a. Primer (Birincil) alkoller
 $R-CH_2-OH$
(-OH'nin bağlı olduğu C atomunda bir alkil grubu bulunan)

- b. Sekonder (ikincil) alkoller

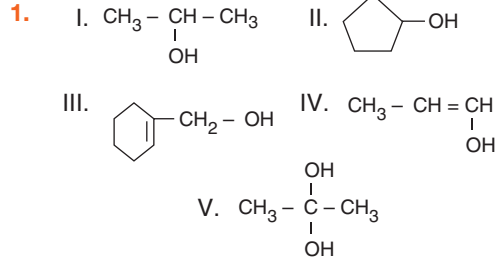


(-OH'nin bağlı olduğu C atomunda iki alkil grubu bulunan)

- c. Tersiyer (üçüncül) alkoller

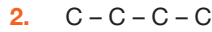


(-OH'nin bağlı olduğu C atomunda üç alkil grubu bulunan)



Yukarıdaki organik bileşiklerinden kaç tanesi alkol özelliği gösterir?

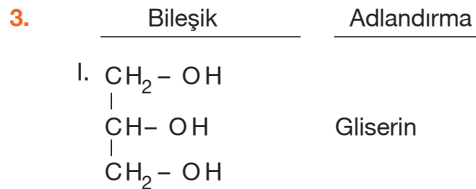
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



Karbon iskeleti yukarıda verilen yapıya iki tane hidroksil grubu bağlanmak isteniyor.

Buna göre, karbon atomlarından hangi ikisine hidroksil grubu bağlandığında sadece sekonder alkol özelliği taşır?

- A) 1. ve 2. B) 1. ve 3.
C) 2. ve 3. D) 1. ve 4.
E) 2. ve 4.



Yukarıdaki bileşiklerin karşılarında verilen adlandırmalardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

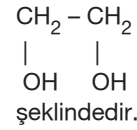
4. X ve Y organik bileşikleriyle ilgili şu bilgiler veriliyor;

X: İki karbonlu ve her bir karbon atomuna bir tane hidroksil (OH) grubu bağlıdır.

Y: Üç karbonlu ve her bir karbon atomuna bir tane hidroksil (OH) grubu bağlıdır.

Buna göre, X ve Y bileşikleriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

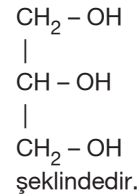
- A) X'in formülü



- B) Y'nin IUPAC adı propantriol, özel adı gliserindir.

- C) X'in IUPAC adı etandiol, özel adı glikoldür.

- D) Y'nin formülü



- E) Y bileşiğinde sadece primer alkol taşıyan karbon atomu vardır.

5. I. 2-propanol

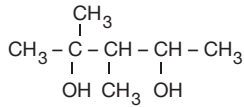
- II. 1-bütanol

- III. 2-metil-propan-2-ol

Yukarıda verilen mono alkoller birincil, ikincil ve üçüncül alkol olarak aşağıdaki-lerden hangisinde doğru sınıflandırılmıştır?

	Birincil	İkincil	Üçüncül
A)	I	II	III
B)	II	I	III
C)	II	III	I
D)	III	II	I
E)	III	I	II

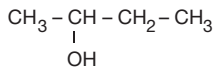
6.



Yukarıdaki bileşiğin sistematik adı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3,4 –dimetil–2,4–pentandiol
B) 1,1 –dimetil–1,3 –pentandiol
C) 2,3 –dimetil–2,4 –pentandiol
D) 1,3 –dimetil izopentandiol
E) 1, 1, 3 –trimetil–1,3 –propandiol

7.



bileşiği ile ilgili;

- I. 2-hidroksi bütan
- II. Sekonder bütil alkol
- III. 2-bütanol

adlandırmalarından hangileri kullanılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıda formülü verilen alkol bileşiklerinden hangisi yanlış adlandırılmıştır?

	Bileşik	Adlandırma
A)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-propanol
B)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{OH} \end{array}$	4-brom-3-pentanol
C)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	1,2-bütandiol
D)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	3-büten-2-ol
E)	$(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{OH}$	2-metil-2-propanol

9.

- I. 2,2-dimetil-1-bütanol
- II. 2-metil-2-pentanol
- III. 2-metil-2-propanol

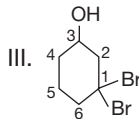
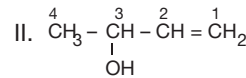
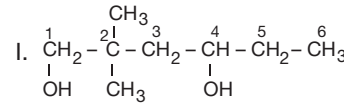
Yukarıda adları verilen alkollerden hangileri tersiyer alkole örnektir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I, II ve III

10. Bir karbon atomuna; bir hidroksi, bir metil ve iki etil grubu bağlanması sonucu oluşan organik bileşiğin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 2-etil-2-propanol
B) 2-metil-2-bütanol
C) 2-metil-2-pentanol
D) 3-metil-3-pentanol
E) 3-etil-3-pentanol

11.



Yukarıdaki organik bileşiklerden hangileri IUPAC adlandırma sistemine göre yanlış numaralandırılmıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

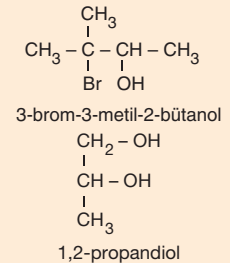
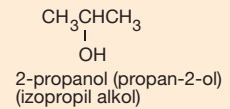
12. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin molekül formülü $C_5H_{12}O$ 'dur?

- A) 2-metil siklobütanol
B) 4-penten-2-ol
C) 1, 2, 4-pentantriol
D) 3-metil-2-bütanol
E) 3-metil-1,2-bütandiol

Temel Kavramlar

**ALKOLLERDE
ADLANDIRMA**

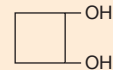
- Alkili sonuna alkol kelimesi getirilerek isimlendirilir.
 $\text{CH}_3\text{-OH}$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
 metil alkol etil alkol
 (metanol) (etanol)
- OH grubunu içeren en uzun karbon zinciri seçilir.
- Karbon zinciri OH grubunun yakın olduğu uçtan numaralanır.
- Ana zincirde yer alan -OH grubu dışındaki atomların ve grupların bağlı bulundukları karbon numaraları ve adları alfabetik sıralamaya göre belirtilir.
- Karbon zincirine karşılık gelen alkanın adı söylenip sonuna "-ol" eki getirilerek okunur.
- Molekülde birden fazla -OH grubu varsa -diol, -triol... şeklinde adlandırılır.
- Sikloalkollerde ise halkaya bağlı bir tane -OH varsa yeri belirtilmez ancak birden fazla -OH bağlı ise bunların yeri belirtilir.



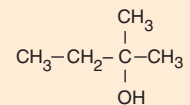
- ◆ Siklo yapıdaki alkoller adlandırılırken siklo yapının adı belirtildikten sonra -ol eki getirilir.



Siklopropanol



1,2-siklobütandiol



2-metil-2-bütanol
(Tersiyer pentanol)



Video Çözümler

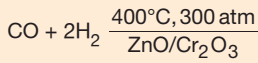


15. TEST

ÖNEMLİ ALKOLLER

Metil Alkol
(CH₃OH, metanol)

Alkollerin en küçük üyesi bir karbonlu monoalkol metil alkoldür. Eskiden odunun kuru kuruya ısıtılıp damıtılması ile elde edildiğinden metil alkole **odun ruhu** veya **odun alkölü** de denir. Çok zehirli olup, günümüzde metanolün çoğu CO + H₂'den üretilmektedir.



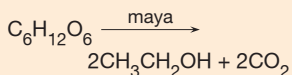
Metanol, organik bileşiklerin sentezlenmesinde ve organik bileşikler için çözücü olarak kullanılır. Ayrıca motor yakıtı olarak kullanılabilir.

Etil Alkol (C₂H₅OH, etanol)

Saf etil alkol berrak, renksiz, karakteristik kokulu bir sıvıdır. Halk arasında alkol olarak bilinir ve içilebilir tek alkoldür. İyi bir çözücü olduğu için kozmetik sanayisinde parfüm yapımında kullanılır. Kimya endüstrisinde birçok organik madde, sağlık sektöründe antiseptik olarak ve ispirto, kolonya bileşiminde kullanılır. Ayrıca petrolün çok pahalı olduğu bazı ülkelerde motor yakıtı olarak kullanılır.

Dünyada üretilen etil alkolün büyük çoğunluğu fermentasyonla elde edilir.

Fermantasyon, suyla şekerlerin karışımına maya ilave edilerek yapılır. Mayanın içerdiği enzimler, basit şekeri (glukoz, C₆H₁₂O₆) etanol ve karbondioksit dönüştürür.



1. Aynı karbon sayılı primer, sekonder ve tersiyer monoalkoller ile ilgili;

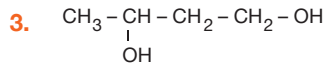
- Kapalı formülleri C₃H₈O olabilir.
- Birbirinin izomeridirler.
- OH grubunun bağlı olduğu C atomundaki hidrojen atomu sayıları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

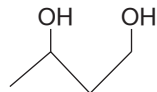
2. Propene su katılırsa aşağıda verilen bileşiklerden hangisi oluşur?

- A) Propan
B) Propenal
C) Propanon
D) 1-propanol
E) 2-propanol



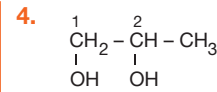
Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (H: 1)

- A) İskelet formülü



şeklinde dir.

- B) Polialkol sınıfındadır.
C) 0,1 molünün yanması sonucu normal koşullarda 8,96 litre CO₂ gazı açığa çıkar.
D) Aynı koşullarda kaynama noktası, 2-bütanol bileşiğinden daha düşüktür.
E) Hem primer hem de sekonder alkol özelliğini gösterir.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı 1,2-propandioldür.
B) Birinci karbon atomu primer alkol, ikinci karbon atomu sekonder alkol özelliği gösterir.
C) Odun ruhu veya odun alkölü olarak adlandırılabilir.
D) Doymuş bir dioldür.
E) 1,3-dihidroksi propan ile izomerdir.

5. 2-büten bileşiğine, H₂SO₄ katalizörlüğünde su katılarak, X organik bileşiği elde ediliyor.

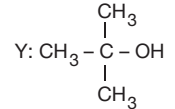
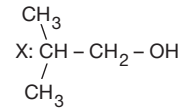
Buna göre, X organik bileşiği ile ilgili;

- Adı, 2-bütanoldür.
- Dimetil eter ile izomerdir.
- Tersiyer (üçüncül, 3°) alkoldür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıda verilen X ve Y bileşikleriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

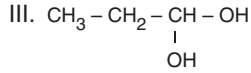
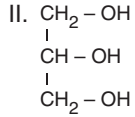
- A) X primer, Y tersiyer alkoldür.
B) Birbirlerinin izomeridirler.
C) Aynı koşullarda kaynama noktaları arasındaki ilişki X > Y'dir.
D) İkisi de monoalkoldür.
E) Yanıcı değildirler.

7. Monoalkoller ile ilgili;

- I. Molekülleri arasında yoğun fazda hidrojen bağı etkilidir.
- II. $C_nH_{2n+1}OH$ genel formülüne uyarlar.
- III. Sekonder alkollerin tamamı yapısında 2 tane OH grubu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. I. $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ 

Yukarıda verilen bileşiklerle ilgili;

- I. İkinci bileşiğin aynı koşullardaki kaynama noktası birinci bileşiğin kaynama noktasından büyüktür.
- II. Üç bileşikte alkoldür.
- III. Birinci bileşik primer alkol ikinci bileşik polialkoldür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

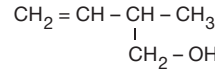
- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. I. Etanol içkilerin yapısında bulunur.
- II. Metanol apolar olduğundan suda çözünmez.
- III. Etanol primer alkoldür.
- IV. Glikolün diğer adı izopropil alkoldür.

Yukarıda verilen ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak I, II, III ve IV yolunu izleyerek sıralandığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) D, Y, Y, D B) Y, Y, D, Y C) D, Y, D, Y
D) D, D, Y, Y E) Y, D, Y, D

10.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Cis-trans izomerisi göstermez.
- B) 1 molü, 1 mol Br_2 ile tepkime verir.
- C) Molekülünde 2 tane sp^2 hibritleşmesi yapan karbon(C) atomu vardır.
- D) İki fonksiyonel grup vardır.
- E) Doymuş bir monoalkoldür.

11. C_2H_5OH bileşiği ile ilgili;

- I. Antifiriz olarak kullanılır.
- II. Etilene asit katalizörlüğünde H_2O katılması ile elde edilebilir.
- III. Endüstride büyük bir kısmı şekerlerin fermentasyonu ile elde edilir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

12. I. Etanol yakıt olarak kullanılabilir. (D) (Y)
- II. Glikol, motorun donup çatlamasını ve korozyonu engeller. (D) (Y)
- III. İzopropil alkol, en basit sekonder alkoldür. (D) (Y)
- IV. Gliserin ilaç sanayisinde krem ve merhemlerin yapımında kullanılan alkoldür. (D) (Y)
- V. Gliserinin yapısında 2 C atomu ve 2 hidroksil grubu vardır. (D) (Y)

Yukarıda her cümlemin sonunda doğru (D) ve yanlış (Y) sembolleri bulunmaktadır.

Buna göre, bu cümleleri okuyan bir öğrenci kaç tanesini doğru (D) olarak işaretler?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

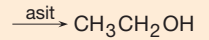
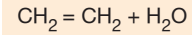


Temel Kavramlar

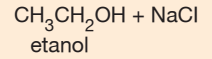
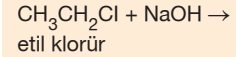
Etanol, bazı ülkelerde alternatif yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Biyoetanol, benzin ile belirli oranlarda harmanlanarak kullanılan alternatif bir yakıt olup, oktan artışı getirir ve bunun sonucunda motorun performansı artar, donma engellenir, motorun daha temiz kalması sağlanır.

Ayrıca etil alkol, ester ve eter üretiminde ham madde olarak kullanılır. Etil alkol, karboksilik asitlerle tepkimeye girdiğinde birçok ester elde edilebilir.

Endüstriyel amaçlı kullanılacak etanol; etenin, asidik ortamda su ile katılma tepkimesinden elde edilir.



Etanol, alkil halojenürlerin sulu sodyum hidroksit çözeltisiyle ısıtılması sonucunda meydana gelen yer değiştirme tepkimesiyle de elde edilir.



Glikol (1,2 – etandiol)

Polialkoldür. Su ve diğer alkoller ile her oranda homojen karışım oluşturur. Antifiriz sıvısı ve su ile beraber karışımı sonucunda araç motorlarında koruyucu görevi görür. Motorun donup çatlamasını ve korozyonunu engeller. Glikol, vernik ve selüloz asetatlar için iyi bir çözücüdür.

Gliserin (1,2,3 – propantriol)

Polialkoldür. İlaç sanayisinde çeşitli merhemlerde ve kozmetik üretiminde, patlayıcı endüstrisinde kullanılır.

Tatlandırıcı madde olarak gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. Eczacılıkta ağız bakım suyu ve nemlendirici krem gibi kişisel bakım ürünlerinin ve şurupların yapısında gliserin vardır.



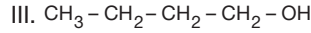
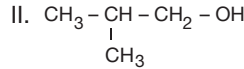
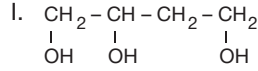
Video Çözümler

**Alkollerin Fiziksel Özellikleri**

- ♦ Polar yapıdırlar.
- ♦ Karbon sayısı arttıkça erime ve kaynama noktası artar.
- ♦ Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı içerirler.
- ♦ Aynı karbon sayılı hidrokarbon ve eterlere göre kaynama noktaları daha yüksektir.
- ♦ Karbon sayısı arttıkça sudaki çözünürlükleri azalır.
- ♦ Bütanolün sudaki çözünürlüğü aynı koşullardaki pentanolünkinden daha yüksektir.
- ♦ Alkollerde molekül kütlesi ve -OH grubu sayısı arttıkça kaynama noktası yükselir. 1,3 - bütandiolün kaynama noktası aynı koşullardaki 1-bütanolünkinden yüksektir.
- ♦ Aynı karbon sayılı alkollerin dallanmış yapılarının kaynama noktası daha düşüktür. 1-bütanolün kaynama noktası aynı koşullarda 2-metil-1- propanol bileşiğinininkinden yüksektir.
- ♦ Aynı kapalı formüle sahip alkollerde primer, sekonder, tersiyer sırasında kaynama noktası düşer.

16. TEST**Alkollerin Özellikleri - II**

1.



Yukarıdaki alkollerin aynı ortamda kaynama noktaları arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

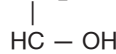
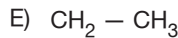
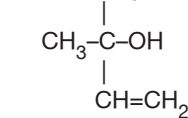
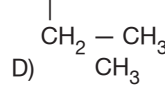
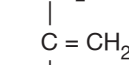
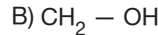
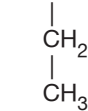
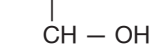
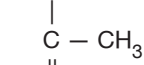
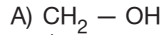
- A) I > III > II B) I > II > III C) III > II > I
D) III > I > II E) II > I > III

2.

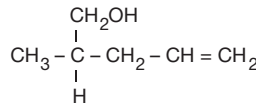
Bir alkolün 0,2 molü ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor;

- Primer alkol grubu içerir.
- Yanması ile 1 mol CO₂ oluşuyor.
- 0,2 mol Br₂ ile katılma tepkimesi veriyor.

Buna göre, alkolün formülü aşağıdakilerden hangisidir?



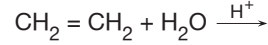
3.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır? (H: 1)

- A) Bromlu suyun rengini giderir.
B) Katılma tepkimesi vermez.
C) 1 molü 2 gram hidrojen ile doyurulur.
D) Cis-trans izomerisi göstermez.
E) 0,5 molü yandığında 3 mol H₂O oluşturur.

4.



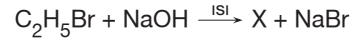
tepkimesi ile ilgili;

- I. Katılma tepkimesidir.
II. Tepkime sonunda sp³ hibrit orbitaleri oluşur.
III. Oluşan ürün
CH₃ - O - CH₃
bileşiğinin izomeridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5.



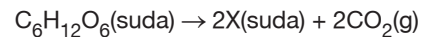
tepkimesinde elde edilen X bileşiği ile ilgili;

- I. Sekonder alkoldür.
II. Doymuş monoalkoldür.
III. Kapalı formülü C₂H₆O'dur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6.



tepkimesi ve oluşan X bileşiği ile ilgili;

- I. Fermantasyon tepkimesidir.
II. X bileşiği metanoldür.
III. X bileşiği alkil halojenürdür.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve III E) I ve II

Palme Yayınevi

7. 13 gram doymuş alkil klorür ve yeterince KOH çözeltisi kullanılarak 9,2 gram etil alkol elde edilmektedir.

Buna göre, alkil halojenürdeki karbon atomu sayısı kaçtır?

(H : 1, C : 12, Cl : 36)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

- 8. – Monoalkoldür.
- 1 molü yandığında 5 mol CO_2 gazı oluşur.
- Tersiyer alkol grubu içerir.

Yukarıda verilen bilgilere göre, organik madde aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1,2 – bütandiol
B) 2 – metil – 1 – bütanol
C) 2 – metil – 2 – bütanol
D) 3 – metil – 1 – bütanol
E) 3 – metil – 2 – bütanol

9. I. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

- II. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$

- $$\text{III. } \begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$$

- IV. $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
|
 OH

- V. $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$

Yukarıdakilerden hangileri birbiri ile konum izomeri oluşturur?

- A) I ve II B) II ve III C) II ve V
D) I ve IV E) I ve V

- 10. Alkollerin fiziksel özellikleri ile ilgili;**

- I. Aynı karbon sayısındaki alkollerde hidrok-sil grubu sayısı arttıkça, sudaki çözünür-lük artar.
- II. Monoalkollerde karbon zinciri uzadıkça hidrofob grup büyüdüğünden sudaki çö-zünürlük azalır.
- III. Alkil zinciri uzadıkça moleküller arasındaki London çekim kuvvetleri ve bileşiğin kay-na noktası artar.
- IV. Gliserin tersiyer alkol özelliği gösterir.
- V. Metanolün az miktarda içilmesi körlüğe veya ölüme neden olur.

yukarıdaki yargılardan kaç numaralı olanı yanlıştır?

- A) V B) IV C) III D) II E) I

11. Eşit mollerde metanol ve bir sekonder alkol kullanılarak hazırlanan çözeltide 14,8 gram sekonder alkol içerisinde 6,4 gram metanol çözünmüştür.

Buna göre, sekonder alkolün formülü aşağıdakilerden hangisidir?

(H : 1, C : 12, O : 16)

- A) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$
B) $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{OH}$

- C) $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{OH}$

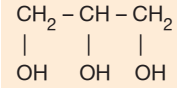
- D) $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

- E) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$

Temel Kavramlar



Örnek



Formülü yukarıda verilen organik bileşik ile ilgili aşağıdakilerden kaç numaralı olanı yanlıştır?

- I. Polialkoldür.
- II. Kapalı formülü $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ tür.
- III. Aynı koşullarda kaynama noktası propil alkolün kaynama noktasından düşüktür.
- IV. 2 tane primer alkol, 1 tane sekonder alkol yapısı vardır.
- V. Gliserin olarak adlandırılır.

Çözüm:

C_3H_7OH formülündeki propil alkole göre OH sayısı daha fazla olduğundan kaynama noktası daha yüksektir.

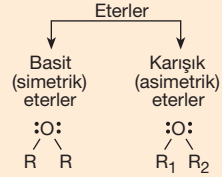
III



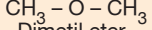
Video Çözümler

**ETERLER**

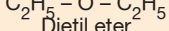
- İki alkil grubunun -O- köprüsü ile birbirine bağlanmasından oluşan bileşiklerdir. (R - O - R)
- Genel formülleri $C_n H_{2n+2} O$ şeklindedir.



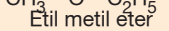
- Adlandırılırken önce alkil gruplarının adı alfabetik sırayla yazılır, sonuna eter sözcüğü getirilir.



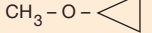
Dimetil eter



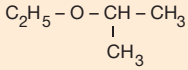
Dietil eter



Etil metil eter



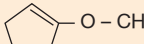
metil siklopropil eter



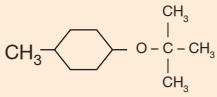
etil izopropil eter



Difenil eter

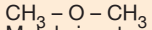


Metil siklopentil eter

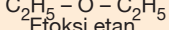


Ter-bütill - 4 - metil-sikloheksil eter

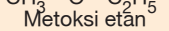
- Sistemantik adlandırmada ise alkoksi alkan kalıbı kullanılır.



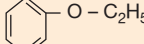
Metoksi metan



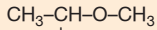
Etoksi etan



Metoksi etan

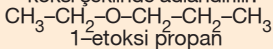


Etoksi benzen



Metoksi izopropan

- Karbon atomu sayısı fazla olan alkil grubu ana zincir kabul edilir. Bu zincire göre alkan adı söylenir. Diğer alkil grubu oksijen atomu ile alkoksili şeklinde adlandırılır.



1-etoksi propan

17. TEST**Eterler**

1. Aşağıda formülü verilen eter bileşiklerinden hangisi yanlış adlandırılmıştır?

Bileşik	Adlandırma
A) $C_2H_5 - O - C_2H_5$	Dietil eter
B) $CH_3 - O - \begin{array}{c} CH \\ \\ CH_3 \end{array} - CH_3$	2-metoksi propan
C) $\text{C}_6\text{H}_5 - O - CH_3$	Benzen metil eter
D) $\text{C}_6\text{H}_{11} - O - C_2H_5$	Etil sikloheksil eter
E) $CH_2 = CH - O - CH_3$	Metil vinil eter

2. I. $CH_3 - \begin{array}{c} OH \\ | \\ CH - CH_3 \end{array}$ ve $CH_3 - O - CH_2 - CH_3$
 II. $CH_3 - \begin{array}{c} OH \\ | \\ CH - CH_2 \\ | \\ OH \end{array}$ ve $CH_3 - O - CH_2 - CH_3$
 III. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \begin{array}{c} CH_2 \\ | \\ OH \end{array}$ ve $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$

Yukarıdaki çiftlerden hangileri birbirini fonksiyonel grup izomeridir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

3. I. Tüm alkollerin kapalı formülü $C_n H_{2n+2} O$ dur.
 II. Dietil eter ile 2-büten-1-ol bileşiğinin kapalı formülü farklıdır.
 III. En küçük alkol ve eter tek karbonludur.

Yukarıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

4. $X + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$

Alkol olduğu bilinen X maddesi ile toplam atom sayısı eşit olan eter;

- I. Dimetil eter
 II. Dietil eter
 III. Metil propil eter

yukarıda verilenlerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) II ve III E) I, II ve III

5. I. Metil alkol
 II. Siklopropanol
 III. 2-propanol

Yukarıdaki alkollerden hangilerinin eter olan izomeri yoktur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

6. I. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \begin{array}{c} CH - OH \\ | \\ CH_2 - CH_3 \end{array}$
 II. $C_2H_5 - O - R$

Yukarıda açık formülleri verilen bileşiklerin birbirinin izomeri olabilmesi için R yerine aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- A) C_3H_7 B) C_2H_5 C) C_4H_9
 D) C_5H_{11} E) C_6H_{13}

7.

Eter	Alkol
------	-------

- I. Dimetil eter Metanol
 II. Metoksi etan Propanol
 III. Etoksi etan Etanol

Yukarıda verilen eter ve alkollerden hangilerinin alkil grupları aynıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

Palme Yayınevi

8. X grubu en küçük alkenil, Y grubu ise en küçük alkinildir.

Buna göre, $X - O - Y$ yapısına sahip bileşiğin adlandırılması;

- I. etenil vinil eter
II. etenil etinil eter
III. vinil allil eter

yukarıda verilenlerden hangileri gibi olur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9. I. $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$
 |
 OH
II. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
III. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Br}$

Yukarıda verilen maddelerden hangilerinin izomer yapıları vardır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. I. 2,2-dimetil-1-propanol
II. 1,2,5-pentantriol
III. Etil izopropil eter
IV. 3-brom-3-metil-2-bütanol
V. 2-metil-3-büten-1-ol
VI. Metoksi bütan

Yukarıda adları verilen organik bileşiklerden kaç tanesinin formülü $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ 'dur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Yukarıda açık formülü verilen karışık eterin izomeri olan basit eter;

- I. $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$
II. $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH} - \text{CH}_3$
 |
 CH_3
III. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

yukarıdaki bileşiklerden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

12. I. 2-pentanol ile 3-pentanol
II. Propanol ile bütanol
III. 2-büten-1-ol ile propil alkol

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangileri birbirinin konum izomeridir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

13. I. Etil propil eter
II. 2-pentanol
III. Etoksi pentan

Yukarıda verilenlerden hangilerinin yapısı $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ şeklindedir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

14. X: Propantriol

Y: 1,2-bütandiol

Z: Etandiol

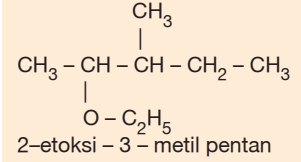
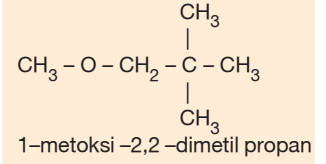
Yukarıda adları verilen X, Y ve Z alkolleri ile ilgili;

- I. Poli alkollerdir.
II. Birbirinin izomeridirler.
III. Kapalı formülleri $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2$ 'dir.

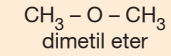
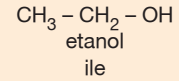
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

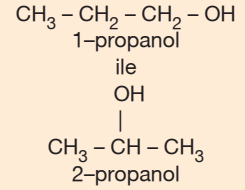
Temel Kavramlar



♦ Aynı karbon sayılı alkol ile eter bileşikler birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

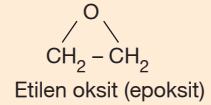


♦ Fonksiyonel grubun farklı karbon atomlarına bağlanmasıyla konum izomerisi oluşur.

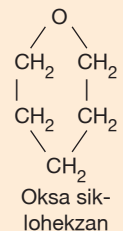
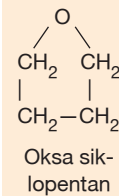


Not

Üç üyeli halkalı yapıdaki eterlere "epoksitler" denir. Etilen oksit bileşiği iki karbon ve bir oksijen atomu içeren bir epoksittir.



Halkalı yapıdaki eterlerin sistematik adlandırılmalarında sikloalkan bileşiğine göre halkadaki bir karbon atomunun çıkarılıp yerine bir oksijen atomu bağlandığı kabul edilir. Bu kuralla, "oksa" ön eki halkaya karbon yerine oksijen bağlandığını gösterir.

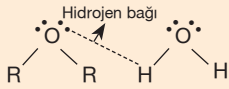




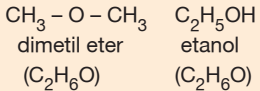
Video Çözümler

**Eterlerin Fiziksel Özellikleri**

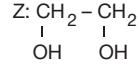
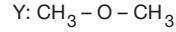
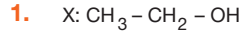
- Polar çözücüdürler.
- Homolog sıra oluştururlar.
- Eterlerde oksijen atomuna doğrudan hidrojen atomu bağlı olmadığından yoğun fazda hidrojen bağı içermez. Moleküller arasında yoğun fazda London etkileşimi ve dipol-dipol etkileşimi vardır.
- Su ile hidrojen bağı oluştururlar.



- Suda moleküler olarak çözünürler ve çözeltileri elektrik akımını iletmez.
- İzomeri olan aynı karbon sayılı alkollere göre daha düşük kaynama noktasına sahiptirler.
- Eterlerde dallanma arttıkça kaynama noktası düşer.
- Eterlerin molekül kütlesi arttıkça sudaki çözünürlüğü azalır.
- Aynı sayıda karbon içeren monoalkoller ile eterler birbirinin izomeridir. Metanol bir karbonlu olduğundan izomeri yoktur.

**Eterlerin Kullanım Alanları**

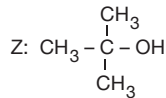
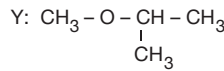
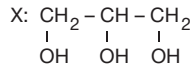
- Eterler organik bileşikler için iyi bir çözücüdürler. Genellikle ekstraksiyon (özütme) işlemlerinde kullanılırlar. Vernik, reçine, katı ve sıvı yağlar eterlerde iyi çözünür.
- Dietil eter tıpta anestezi madde ve narkoz olarak kullanılır. Bu nedenle kesinlikle koklanmamalıdır. Kasların üzerinde gevşetici etki yapar ve kullanımı oldukça kolaydır.
- Dimetil eter oda sıcaklığında gaz olup aerosol spreylerde itici olarak kullanılır.

18. TEST**Eterlerin Özellikleri**

Açık formülleri yukarıda verilen X, Y ve Z organik bileşikleriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) X ve Z, suda hidrojen bağı içererek çözünürler.
- B) Aynı koşullarda kaynama noktaları arasındaki ilişki $Z > X > Y$ 'dir.
- C) Aynı sıcaklıkta buhar basınçları arasındaki ilişki $Y > X > Z$ 'dir.
- D) Üçü de polardır.
- E) Aynı sıcaklıkta sudaki çözünürlükleri arasındaki ilişki $Y > X > Z$ 'dir.

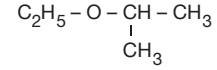
2.



Yukarıdaki X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Üçü de polar moleküllerdir.
- B) Y ile Z, birbirinin izomeridir.
- C) Aynı sıcaklıkta X'in sudaki çözünürlüğü Z'ninkinden fazladır.
- D) Üçünün de kapalı formülleri aynıdır.
- E) Aynı koşullarda kaynama noktaları arasındaki ilişki $X > Z > Y$ 'dir.

3.



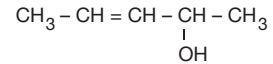
Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Pentanol ile izomerdir.
- B) Asimetrik eterdir.
- C) Etil izopropil eter olarak adlandırılır.
- D) Oda koşullarındaki izomeri olan alkolden uçuculuğu azdır.
- E) İzomeri olan eter vardır.

4. **Eterler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?**

- A) En az 2 karbonludurlar.
- B) Aynı karbon atomu sayısındaki monoalkollerle yapı izomeridirler.
- C) Dallanma arttıkça kaynama noktaları düşer.
- D) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı içerirler.
- E) Genel formülleri $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ 'dur.

5.



Yukarıdaki bileşiğin 1 molü ile ilgili;

- I. HBr ile tepkimesinden 2-brom pentanol oluşur.
- II. Bromlu suyun rengini giderir.
- III. Etil propil eter ile izomerdir.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız II B) II ve III C) I ve II
- D) I ve III E) I, II ve III

6. 1'er mol etil alkol (etanol) ve dimetil eter bileşikleriyle ilgili;

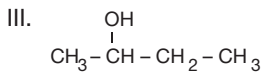
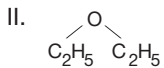
- İzomerdirler.
- Aynı koşullardaki kaynama noktaları aynıdır.
- Yandıklarında eşit mol sayıda CO_2 ve H_2O oluştururlar.

yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7. Aşağıdakilerden hangisinin suda en çok çözünmesi beklenir?

- A) Dietil eter B) Etil alkol
C) Glikol D) Etan
E) Propanol

8. I. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ 

Yukarıda açık formülleri verilen maddeler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Birinci bileşiğin 2 molünden 1 mol su çıkarılırsa ikinci bileşik oluşur.
B) İkinci bileşik bir basit eterdir.
C) İkinci ve üçüncü bileşikler birbirinin izomeridir.
D) İkinci ve üçüncü bileşiklerin kimyasal özellikleri benzerdir.
E) Üçüncü bileşiğin aynı ortamda kaynama sıcaklığı ikinci bileşiğinkinden yüksektir.

9. 0,1 mol $\text{R}_1 - \text{O} - \text{R}_2$ eterinin tamamen yanması sonucu 12,6 gram H_2O oluşmaktadır.

Buna göre;

$\text{R}_1 -$	$\text{R}_2 -$
I. $\text{C}_3\text{H}_7 -$	$\text{C}_3\text{H}_7 -$
II. $\text{C}_4\text{H}_9 -$	$\text{C}_2\text{H}_5 -$
III. $\text{CH}_3 -$	$\text{C}_5\text{H}_{11} -$

eterdeki $\text{R}_1 -$ ve $\text{R}_2 -$ grupları yukarıdaki-lerden hangileri olabilir?

(H: 1, O: 16)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10. Eterler ile ilgili;

- Kaynama sıcaklıkları aynı C sayılı alkollere göre daha düşüktür.
- Aynı C sayılı monoalkoller ile izomerdirler.
- Yanıcıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

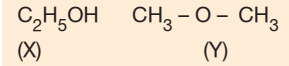
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. I. Dietil eter bileşiği anestetik (bayıltıcı) bir maddedir.
II. Bir eterdeki $-\text{R}$ grupları daima aynıdır.
III. Alkenlere su katıldığında eter elde edilir.
IV. Dimetil eter aerosol spreylerde itici gaz olarak kullanılır.

Yukarıda verilen ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak I, II, III ve IV yolunu izleyerek sıralandığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) D, Y, D, Y B) Y, D, Y, D C) D, Y, Y, D
D) D, Y, Y, Y E) Y, Y, D, Y

Temel Kavramlar



Yukarıda formülleri verilen X ve Y bileşikleriyle ilgili;

- Her ikisi de suda çözünür.
- Birbirlerinin izomeridirler.
- Aynı ortamda X'in kaynama noktası Y'ninkinden büyüktür.
- Polar moleküllerdir.
- Her ikisinde de yoğun fazda hidrojen bağları etkindir.

yukarıdakilerden kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

- İkisi de polar molekül olduğundan suda çözünürler.
- İkisinin de kapalı formülü $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ olduğundan birbirlerinin izomeridirler.
- X bileşiğinde hidrojen bağı, Y bileşiğinde ise dipol-dipol etkileşimi etkindir. Hidrojen bağı içeren $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ bileşiğinin kaynama noktası daha büyüktür.
- Alkol ve eterler polar moleküllerdir.



Video Çözümler

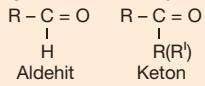


19. TEST

ALDEHİT VE KETONLAR

• $C_nH_{2n}O$ kapalı formülü ile gösterilen, yapılarında karbonil ($C=O$) fonksiyonel grubu bulunduran bileşiklerdir.

• Karbonil grubunun C atomuna bir alkil ($-R$) ve H bağlı ise **aldehit**, iki alkil grubu (aynı ya da farklı) bağlı ise **keton** oluşur.



• Aldehitlerin ilk üyesi metanalde (formaldehit) R grubu yoktur, iki tane hidrojen atomu vardır.



Formaldehit

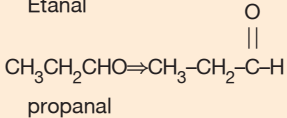
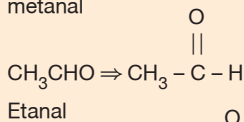
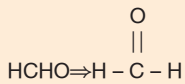
• Ketonlarda $-R$ grupları aynı ise simetrik (basit) keton, farklı ise asimetrik (karışık) keton oluşur.

• Ketonların en küçük üyesi 3C atomludur.

Aldehitlerin Adlandırılması

• ($C=O$) fonksiyonel grubu içeren en uzun karbon zinciri belirlenir ve karbonil grubundaki karbon atomundan başlanarak zincir numaralandırılır.

• Yapıda bulunan grupların yeri ve isimleri belirtildikten sonra ana zincirin karbon sayısına karşılık gelen alkanın adının sonuna ($-al$) eki getirilerek adlandırılır.



Bileşik	Adlandırma
I. $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{ }}{\underset{\underset{C_2H_5}{ }}{C}}-CH-\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$	2-etil-3,3-dimetil pentanal
II. $CH_3-\underset{\underset{C_2H_5}{ }}{CH}-CH_2-\underset{\underset{Br}{ }}{CH}-\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$	2-brom-4-metil hekzanal
III. $CH_3-CH=\underset{\underset{CH_3}{ }}{C}-CH_2-\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$	3-metil-2-pentenal

Yukardaki organik bileşiklerden hangilerinin karşılarında yazılan adlandırılması doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

2. Öğretmeni Cenk'ten aldehitler ve ketonlar ile ilgili öğrendiklerini yazmasını istiyor.

Cenk'te,

- I. Aldehitler $R-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$ genel formülü ile gösterilir.
II. İkisinin de kapalı formülü $C_nH_{2n}O$ 'dur.
III. İkisinin de molekülleri karbonil grubu içerir.
IV. Ketonların genel formülü $R-\overset{\overset{O}{||}}{C}-R$ şeklindedir.
V. Alkil grupları aynı olan ketonlara basit, farklı olan ketonlara ise karışık keton denir.

cümlelerini yazıyor.

Buna göre, Cenk'in yazdığı cümlelerden kaç tanesi doğrudur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. **Formaldehit bileşiği ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?**

- A) Aldehitlerin ilk üyesidir.
B) IUPAC sistemine göre adı metanaldir.
C) $H-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$ formülü ile gösterilir.
D) 3 sigma, 1 pi bağı içerir.
E) Karbon atomu sp hibritleşmesi yapmıştır.

4. **Aşağıda formülü verilen aldehit bileşiklerinden hangisi yanlış adlandırılmıştır?**

Bileşik	Adlandırma
A) $CH_3-\underset{\underset{OH}{ }}{CH}-\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$	2-hidroksi propanal
B) $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{ }}{\underset{\underset{CH_3}{ }}{C}}-CH_2-\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$	3,3-dimetil bütanal
C) $CH_2-\underset{\underset{Br}{ }}{C}=\underset{\underset{CH_3}{ }}{CH}-\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$	4-brom-3-metil bütanal
D) $CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$	Propanal
E) $CH_2-(CH_2)_3-\underset{\underset{NH_2}{ }}{C}-\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$	5-amino pentanal

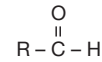
Palme Yaynevi

5. I. CH_2O
II. C_2H_4O
III. C_3H_6O

Yukarıda verilen molekül formüllerinden hangileri hem aldehit hem de ketona ait olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıda yapı formülü verilen 6 hidrojen (H) atomlu aldehit molekülü ile ilgili;

- I. R - etil grubudur.
II. Karbon (C) atomu sayısı 3'tür.
III. Toplam sigma (σ) bağı sayısı 7'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Video Çözümler

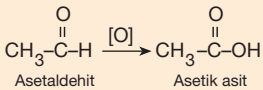
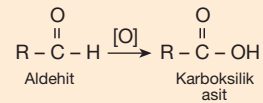


20. TEST

Aldehitlerin Özellikleri

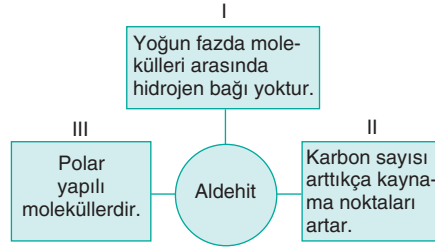
- Aldehitler karbonil grubu içerdiklerinden polar moleküllerdir.
- Aldehitlerde oksijen atomuna doğrudan hidrojen atomu bağlı olmadığı için molekülleri arasında hidrojen bağları yoktur.
- Aynı karbon sayılı alkollerin kaynama sıcaklığı, karbonil bileşiklerinden daha yüksektir.
- Az karbonluları suda iyi çözünür. Karbon sayısı arttıkça sudaki çözünürlükleri azalır, erime ve kaynama noktaları yükselir.
- Aldehitlerin yanmasından CO_2 ve H_2O oluşur.

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} + \frac{3n-1}{2} \text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$$
- Aldehitler yükseltgenme reaksiyonu verirler. Tepkime sonucu karboksilik asitler oluşur.



- Aldehitler zayıf yükseltgenlerle bile yükseltgenirler. Tollens ayırıcı ve Fehling ayırıcı zayıf yükseltgenlerdir. Bunlar, aldehitlerin tanıma tepkimeleridir.

1.

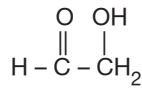


Yukarıdaki kavram haritasında bulunan kutucuklarda aldehitler ile ilgili özellikler verilmiştir.

Buna göre, kutucuklarda yazılan özelliklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2.



Yukarıda yapı formülü verilen organik bileşik ile ilgili;

- Bir basamak indirgendiğinde oluşan organik bileşiğin yaygın adı glikol'dür.
 - İndirgendiğinde sekonder alkol oluşturur.
 - Sulu çözeltisi baz özelliği gösterir.
 - Amonyaklı AgNO_3 çözeltisi ile yükseltgenme tepkimesi vermez.
 - Moleküllerinde sadece sigma bağları içerir.
- yargılarından kaç numaralı olanı doğrudur?**

- A) I B) II C) III D) IV E) V

3.

0,2 mol doymuş aldehiti yakmak için 0,8 mol O_2 kullanılmıştır.

Buna göre, aldehitin mol kütlesi aşağıdaki-lerden hangisidir?

- (C : 12, H : 1, O : 16)
A) 50 B) 52 C) 54 D) 58 E) 60

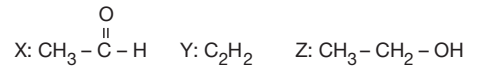
4.



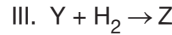
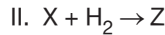
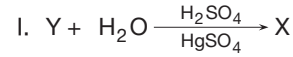
Yukarıdaki bileşik indirgendiğinde aşağıdaki bileşiklerden hangisi oluşur?

- A) 2 – metil – 2 – bütanol
B) 3 – metil – 2 – bütanol
C) 1 – bütanol
D) 3 – metil – 1 – bütanol
E) 1 – pentanol

5.



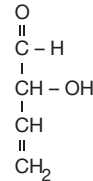
Yukarıda formülleri verilen X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili;



tepkimelerinden hangileri gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6.

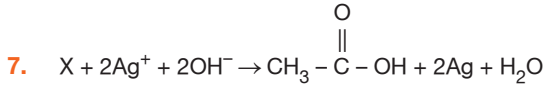


Yukarıda açık formülü verilen bileşik ile ilgili;

- Bromlu suyun rengini giderir.
- İndirgendiğinde diol oluşturur.
- Molekülünde iki tür fonksiyonel grup içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

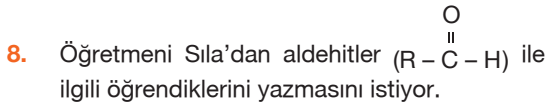


tepkimesi ve X bileşiği ile ilgili;

- I. Gümüş aynası oluşmuştur.
- II. X bileşiği etanoldür.
- III. X bileşiği, yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



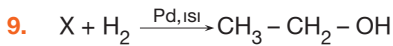
Sıla'da;

- I. Karbonil bileşiğidirler.
- II. Tollens ayırıcına etki ederler.
- III. Moleküllerindeki ilk üyelerinin karbon atomu sayısı 1'dir.
- IV. Apolar moleküllerdir.
- V. Yükseltgenerek karboksilik asit oluştururlar.

cümlelerini yazıyor.

Buna göre, Sıla'nın yazdığı cümlelerden kaç numaralı olanı yanlıştır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

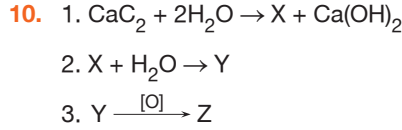


Yukarıdaki tepkimede yer alan X bileşiği ile ilgili;

- I. IUPAC adı etanal'dir.
- II. Fonksiyonel grup izomerisi olan keton bileşiğinin yaygın adı aseton'dur.
- III. Yükseltgenme tepkimesi ile etanol bileşiğini oluşturmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

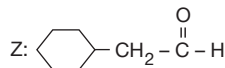
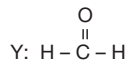
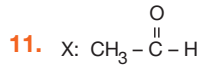


Yukarıdaki tepkimeler sonucu oluşan X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili;

- I. Alkinlerin en küçük üyesi olan X'in adı etin (asetilen) dir.
- II. Kapalı formülü C_2H_4O olan Y'nin adı etanaldir.
- III. Üçüncü tepkimenin türü yükseltgenme olup, Z'nin molekül formülü $CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - OH$ şeklindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıda verilen X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

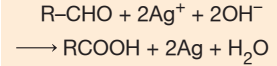
- A) Üçü de yükseltgenerek karboksilli asit oluşturur.
- B) Üçü de sp^2 hibritleşmesi yapmış karbon atomu içerir.
- C) Üçü de indirgenebilir.
- D) Z, 2 - sikloheksil etanaldir.
- E) Üçü de $C_nH_{2n}O$ genel formülüne uyar.



Temel Kavramlar

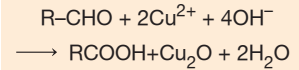
a. Tollens Ayırıcı

Tollens ayırıcı amonyaklı gümüş nitrat çözeltisidir. Tepkime sırasında aldehit aside yükseltgenirken, Ag^+ iyonları da metalik gümüşe, Ag , indirgenir ve tüpün iç yüzeyinde gümüş aynası oluşur.



b. Fehling Ayırıcı

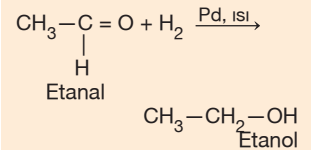
Fehling çözeltisi bazik ortamda Cu^{2+} iyonları içerir. Tepkime sırasında aldehit aside yükseltgenirken, Cu^{2+} iyonları Cu^{1+} iyonlarına indirgenir ve koyu mavi renkli çözeltili kırmızı olur. Cu_2O çöker.



Uyarı

Aromatik aldehytler Tollens ayırıcı ile yükseltgenirken, Fehling ayırıcı ile yükseltgenmezler. Bu özellik, alifatik ve aromatik aldehytlerin ayırt edilmesinde kullanılır.

3. Aldehytler uygun katalizörlerle birlikte H_2 ile indirgendiğinde primer alkoller oluşur. Aldehit olan etanalden primer alkol olan etanol oluşur.





Video Çözümler

Temel Kavramlar



Örnek



Basit formülü $C_nH_{2n}O$ olan bir bileşiğin 12 gramının amonyaklı $AgNO_3$ çözeltisi ile tepkimesinden 86,4 gram Ag oluşuyor.

Buna göre, bu bileşiğin adı nedir?

(H : 1, C : 12, O : 16, Ag : 108)

Çözüm:

$$n_{Ag} = \frac{86,4}{108} = 0,8 \text{ mol}$$

$C_nH_{2n}O + 2Ag^+ + 2OH^- \longrightarrow 2Ag + H_2O + \text{Asit}$
tepkimesine göre 0,8 mol Ag oluştuğunda 0,4 mol $C_nH_{2n}O$ bileşiği harcanır.

0,4 mol	12 g
1 mol	?
? = 30 gram	

$$C_nH_{2n}O = 30$$

$$12n + 2n + 16 = 30$$

$$n = 1$$

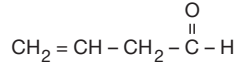
Bileşik ise CH_2O olur.

Adı formaldehittir.

21. TEST

Aldehitlerin Özellikleri - II

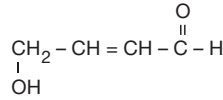
1.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Adı 3-bütenaldır.
- B) 1 molü, 2 mol H_2 ile katılma tepkimesi verir.
- C) Tollens ayırıcı ile gümüş aynası oluşturur.
- D) Kapalı formülü C_4H_8O 'dur.
- E) Cis-trans izomerisi göstermez.

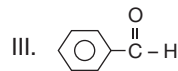
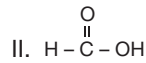
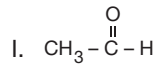
2.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) İndirgendiğinde polialkol sınıfı bileşik oluşur.
- B) sp^2 ve sp^3 hibritleşmesi yapmış karbon atomları içerir.
- C) Bromlu suyun rengini giderir.
- D) Fehling çözeltisi ile tepkimesinden Cu_2O katısı çöker.
- E) 1 molü yandığında 4 mol H_2O oluşur.

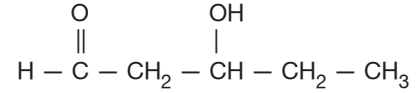
3.



Yukarıda moleküllerinin yapı formülü verilen bileşiklerden hangileri Tollens ayırıcı ile tepkime verir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4.



Yukarıda yapı formülü verilen organik bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

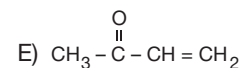
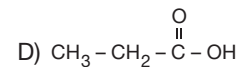
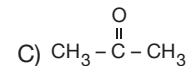
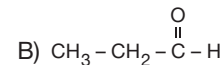
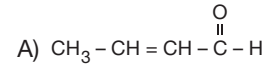
- A) Tollens çözeltisine etki eder.
- B) İndirgendiğinde oluşan ürünün IUPAC adı 1,3 - pentandiol'dür.
- C) 1 molü yandığında 5 mol H_2O oluşur.
- D) Bromlu suyun rengini giderir.
- E) Molekülünde iki tür fonksiyonel grup vardır.

5.

Bir organik bileşiğin 0,1 molü ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Tamamen yanması sonucu 0,3 mol H_2O oluşuyor.
- 0,2 mol H_2 artansız katılıyor.
- Fehling çözeltisi ile etkileştiğinde Cu^{2+} iyonlarını indirgiyor.

Buna göre, organik molekülünün yapı formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?



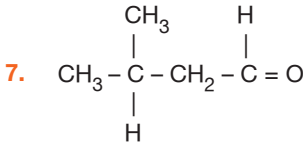
6. Aldehitlerin ilk üyesi ile ilgili;

- I. Molekülündeki ortaklanmamış elektron çifti sayısı 4'tür.
 II. 1 molü yandığında 2 mol CO₂ gazı oluşur.
 III. 0,1 molü, 0,4 mol atom içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

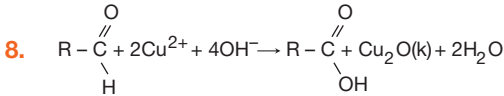
(1H, 6C, 8O)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III



Yukarıda açık formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

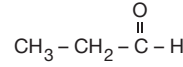
- A) Adı, 3 – metil bütanaldir.
 B) Karbonil grubu içerir.
 C) H₂ ile katılma tepkimesi verir.
 D) Bir defa yükseltgendiğinde keton oluşur.
 E) Kapalı formülü C₅H₁₀O dur.

Yukarıdaki tepkimeye göre, 13,2 gramı, 43,2 gram Cu₂O katısını çöktüren aldehit aşağıdakilerden hangisidir?

(C: 12, H: 1, Cu: 64, O: 16)

- A) $\text{H} - \overset{\text{O}}{\text{C}} - \text{C}_3\text{H}_7$ B) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\text{C}} - \text{H}$
 C) $\text{C}_4\text{H}_9 - \overset{\text{O}}{\text{C}} - \text{H}$ D) $\text{C}_2\text{H}_5 - \overset{\text{O}}{\text{C}} - \text{H}$
 E) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\text{C}} - \text{H}$

9.



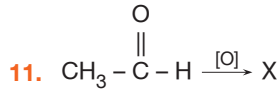
Yukarıda molekülünün yapı formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Propanaldir.
 B) Aseton ile izomerdir.
 C) İndirgendiğinde 2 – propanol oluşur.
 D) Yükseltgendiğinde karboksilli asit oluşur.
 E) Tollens ve Fehling ayıraçlarına etki eder.

10. 5 gram asetaldehit çözeltisi Fehling ayırıcı ile tepkimeye girdiğinde 14,4 gram Cu₂O katısı çökmektedir.

Buna göre, aldehit çözeltisi kütlece % kaç ıktır? (H: 1, C: 12, O: 16, Cu: 64)

- A) 12 B) 32 C) 64 D) 88 E) 98



tepkimesi gerçekleşirken çözeltideki mor renk kaybolmuştur.

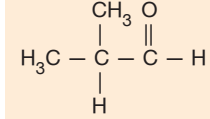
Buna göre,

- I. X bileşiğinin bir tane molekülündeki karbon atomu sayısı 2'dir.
 II. Aldehitin yükseltgenmesi gerçekleşir.
 III. Karbonil grubu kaybolur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III

Temel Kavramlar



bileşiği ile ilgili;

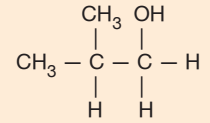
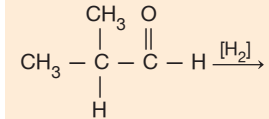
- I. Fehling ayırıcı etki etmez.
 II. İndirgenme ürünü primer alkoldür
 III. Yükseltgenmesi sonucunda oluşan ürünlerden biri sudur.

yargılarından kaç tanesi doğrudur?

Çözüm:

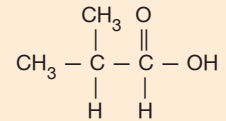
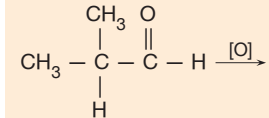
Bileşik aldehit olduğundan Fehling ayırıcı etki ederek karboksilli asit oluşturur.

İndirgenmesi ile



primer alkol sınıfında olan bileşik oluşur.

Yükseltgenmesi ile



sadece karboksilli asit oluşur. Su oluşmaz.

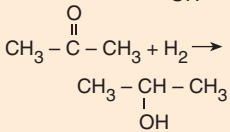
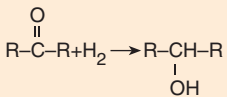


Video Çözümler

**Ketonların Özellikleri**

- Karbonil grubundan dolayı polar yapıldırlar.
- Molekülleri arasında yoğun fazda hidrojen bağları yoktur. Kendi molekülleri arasında dipol-dipol etkileşimleri vardır.
- Az karbonluları suda iyi çözüdür. Karbon sayısı arttıkça sudaki çözünürlükleri azalır.
- Ketonların zincirde karbon sayısı arttıkça kaynama noktası artar. Molekülde dallanmanın artması kaynama noktasının ve yoğunluğunun azalmasına neden olur.
- Ketonların aynı molekül ağırlıklı hidrokarbon ve eterlerden yüksek, alkollerden düşük kaynama noktasına sahiptir.
- Ketonların yanmasından CO_2 ve H_2O oluşur.

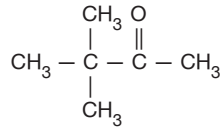
$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} + \frac{3n-1}{2}\text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + n\text{H}_2\text{O}$$
- Ketonlar, karbonil grubuna bağlı H atomu taşımadıklarından yükseltgenemezler.
- Ketonların uygun katalizörlerle birlikte H_2 ile indirgenmesinden sekonder alkoller oluşur.

**22. TEST****Ketonların Özellikleri****1. Aseton ile ilgili;**

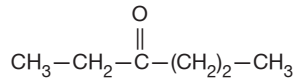
- İndirgendiğinde 2-propanol oluşur.
- Propanal'in izomeridir.
- Karbonil grubu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2.

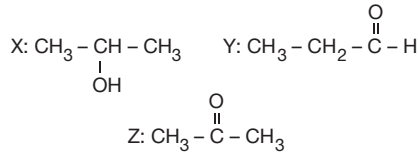
ve

**bileşikleriyle ilgili;**

- Birbirlerinin yapı izomeridirler.
- Moleküllerinde iki farklı tür fonksiyonel grup içerirler.
- Alifatik ketondurlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

3.**Yukarıdaki X, Y ve Z bileşikleriyle ilgili;**

- Z bileşiği bir basamak indirgendiğinde X oluşur.
- Üçünün de 1'er molları yandığında eşit molde CO_2 oluşur.
- Y ve Z, karbonil grubu içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4.

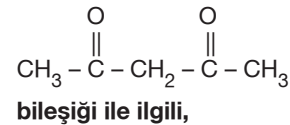
- Tollens ayırıcına etki ederler.
- Yükseltgenerek karboksilik asitlere dönüşürler.
- İndirgendirler.

Yukarıda verilenlerden hangileri aldehit ve ketonlar için ortak özellik değildir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5.**Aşağıda moleküllerinin yapı formülü verilen bileşiklerden hangisi indirgendiğinde 2-bütanol oluşur?**

- A) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$
B) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
C) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
D) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
E) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$

6.

- 2,4-pentadion olarak adlandırılır.
- H_2 ile katılma tepkimesi verir.
- Yapısında birden farklı türde fonksiyonel grup vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

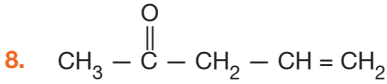
7. Bir ketonun alkil gruplarındaki karbon atomları sayısının farkı 2'dir.

Bu ketonun 0,2 molünün tamamen yanması sonucu 1 mol CO₂ gazı açığa çıktığına göre, keton ile ilgili;

- I. Metil propil ketondur.
II. Pentanal ile izomerdir.
III. Tollens çözeltisi ile tepkimeye girer.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



bileşiği ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı 4-penten-2-on'dur.
B) Bromlu suyun rengini giderir.
C) 1 molü, 2 mol H₂ ile tepkime verir.
D) İki tür fonksiyonel grup içerir.
E) Amonyaklı AgNO₃ çözeltisinden Ag metali oluşturur.

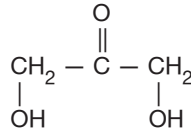
9. 10 gram asetaldehit – aseton karışımı amonyaklı AgNO₃ çözeltisinden geçirildiğinde 10,8 gram Ag metali elde edilmektedir.

Buna göre, karışımdaki asetonun kütlece yüzdesi aşağıdakilerden hangisidir?

(H: 1, C: 12, O: 16, Ag: 108)

- A) 22 B) 44 C) 50 D) 56 E) 78

10.



Yukarıdaki bileşik ile ilgili;

- I. Tollens ayırıcı ile tepkime vermez.
II. Suda çözünmez.
III. Bromlu suyun rengini giderir.
IV. İndirgenmesi ile gliserin bileşiği oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) II ve IV E) I, III ve IV

11. Metil etil keton bileşiği ile ilgili;

- I. Üç karbonludur.
II. $\text{>C} = \text{O}$ grubu içerir.
III. İndirgenemez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. Dimetil keton ve asetaldehitten oluşan 22 gramlık karışım Fehling çözeltisinden geçirildiğinde, 7,2 gram Cu₂O katısı çökmektedir.

Buna göre, karışımın kütlece % kaç dimetil ketondur? (H: 1, C: 12, O: 16, Cu: 64)

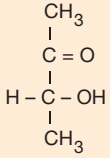
- A) 10 B) 20 C) 40 D) 80 E) 90

Temel Kavramlar

Karbonil Bileşiklerinin Kullanım Alanları

- Aldehitler ve ketonlar gıda, ilaç ve kozmetik sanayisinde kullanılır. Bayanların oje çıkarmada kullandığı aseton kozmetik sanayisinde çözücü olarak kullanılır.
- Bazı aldehit ve ketonlar lezzet verici olarak kullanılmaktadır.
- Formaldehit mikrop öldürücü olup, dezenfektan olarak kullanılır. Ayrıca bakalit ve ilaç yapımında, sentetik reçine üretiminde, sıvı sabun ve şampuan yapımında, proteince zengin gıdaların korunmasında kullanılır.
- Asetaldehit; asetik asit, etil alkol, yapay kauçuk ve bazı organik maddelerin eldesinde kullanılır.
- Aseton çeşitli organik bileşikler iyi çözebildiğinden boya sanayisinde çözücü olarak kullanılır. Cila ve plastik sanayisinde de kullanılır.
- Benzaldehit aromatik yapılı bir aldehittir. Kozmetik ve boyar madde endüstrisinde kullanılır.

Temel Kavramlar



Yukarıda verilen bileşik ile ilgili;

- I. Alkol özelliği gösterir.
- II. Molekülünde iki tür fonksiyonel grup vardır.
- III. H_2 ile katılma tepkimesi verir.
- IV. 1 molü yandığında 4 mol CO_2 oluşur.
- V. Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı içermez.

yargılarından kaç numaralı olanı yanlıştır?

Çözüm:

OH grubu içerdiğinden alkol özelliği gösterir. Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı içerir.

V

13. 7,2 gram bütanon ile ilgili;

- I. Normal koşullarda yakılması sonucu 8,96 litre CO_2 gazı oluşur.
- II. Bütanal ile izomerdir.
- III. Sekonder bütanol oluşturmak için en az 0,2 mol H_2 gerekir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

(H : 1, C : 12, O : 16)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I ve III

14.

- I. $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$
- II. $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_3$
- III. $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$

Yukarıda moleküllerinin yapı formülü verilen bileşiklerin aynı basınçtaki kaynama sıcaklıkları arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) I > II > III B) III > II > I C) III > I > II
D) II > III > I E) I > III > II

15. İki farklı organik bileşik ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- I. bileşik : En küçük sayıda karbon atomuna sahip keton bileşiktir.
- II. bileşik : En küçük sayıda karbon atomu içeren asimmetrik eterdir.

Buna göre, birinci ve ikinci bileşikler ile ilgili;

- I. Her iki bileşik de molekülleri arasında hidrojen bağı içerir.
- II. Moleküllerindeki karbon sayıları eşittir.
- III. Her ikisi de katılma tepkimesi verir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

16. Bir organik bileşik ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Bromlu suyun rengini gideriyor.
- İndirgendiğinde sekonder alkol oluşuyor.
- 1 molünün tamamen yanmasından 3 mol H_2O oluşuyor.

Buna göre, bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH} = \text{CH}_2$
B) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$
C) $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
D) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{H}$
E) $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{C}(=\text{O}) - \text{H}$

17. Bir organik bileşiğin 1 molü ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- 1 mol Br_2 katılabilir.
- $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}$ genel formülüne uyuyor.
- Tollens ayırıcına etki etmiyor.

Buna göre, bu bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{C}(=\text{O}) - \text{H}$
B) $\text{O} = \text{C}(\text{H}) - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
C) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_3$
D) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$
E) $\text{CH}_2(\text{OH}) - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2(\text{OH})$



23. TEST

Karboksilik Asitler

1. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$
- Yukarıda verilen madde ile ilgili;
- I. Asidik özellik gösterir.
II. Alkil grubu etildir.
III. Fonksiyonel grubu $-\text{COOH}$ dir.
- yargılarından hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2.

Bileşik	Adlandırma
I. $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{Cl}) - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$	2-klor propanoik asit
II. $\text{HO} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	2-hidroksi bütanoik asit
III. $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{Br}) - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$	2-amino-3-brom bütanoik asit

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin adlandırılmaları karşılarında doğru verilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.

Bileşik	Adlandırma
I. $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$	İzopropanoik asit
II. $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	3 - hidroksi bütanoik asit
III. $\text{HO} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	Propandioik asit

Yukarıdaki bileşiklerden hangilerinin adlandırılmaları karşılarında yanlış verilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Aşağıda moleküllerinin yapı formülü verilen karboksilik asitlerden hangisi IUPAC'a göre yanlış adlandırılmıştır?

- | Bileşik | Adlandırma |
|--|------------------------------|
| A) | Siklopentan karboksilik asit |
| B) $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ | Etanoik asit |
| C) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ | Propanoik asit |
| D) $\text{O}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}=\text{CH}_2$ | 3-klor-5-hekzenoik asit |
| E) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ | 2-metil bütanoik asit |

5.

Özel adı	IUPAC adı
I. Formik asit	Metanoik asit
II. Asetik asit	Bütanoik asit
III. Propiyonik asit	Propanoik asit

Yukarıda özel adı verilen karboksilik asitlerden hangileri IUPAC'a göre yanlış adlandırılmıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

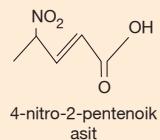
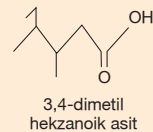
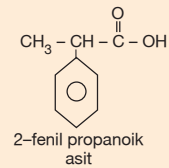
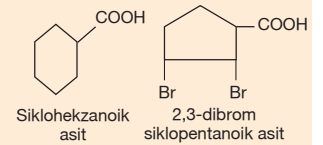
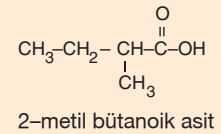
6. 2, 3 - dimetil bütanoik asit molekülü ile ilgili;

- I. Toplam karbon (C) atomu sayısı 6'dır.
II. Toplam hidrojen (H) atomu sayısı 10'dur.
III. Toplam oksijen (O) atomu sayısı 2'dir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

KARBOKSİLİK ASİTLER

- Yapılarında karboksil grubu $(-\text{COOH}$ veya $\text{C}(=\text{O})\text{OH})$ içeren organik bileşiklerdir.
 - Karboksil grubu karbonil grubuna bir $-\text{OH}$ bağlanmasıyla oluşur.
 - Genel formülleri $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ 'dir.
 - Adlandırılırken karboksil grubunu içeren en uzun C zinciri seçildikten sonra türediği hidrokarbonun sonuna $-\text{oik}$ asit eki getirilir. İki tane karboksil grubu varsa $-\text{dioik}$ asit adı verilir.
- $\text{H} - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ Metanoik asit
 $\text{HO} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ Etandioik asit
 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ propanoik asit



Temel Kavramlar

- Birçok karboksilik asitin yaygın adı vardır. Bazı asitlerin bu adları sistematik adlarından daha çok kullanılmaktadır.

Formülü	Özel adı	IUPAC adı
HCOOH	Formik asit	Meta-noik asit
CH ₃ COOH	Asetik asit	Etanoik asit
CH ₃ CH ₂ COOH	Propiyonik asit	Pro-panoik asit
CH ₃ -(CH ₂) ₂ -COOH	Bütirik asit	Bütanoik asit
CH ₃ -(CH ₂) ₃ -COOH	Valerik asit	Pen-tanoik asit

7. 2-hidroksi propanoik asit molekülünde ki karbon (C), oksijen (O) ve hidrojen (H) atomlarının sayıları arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $n_H > n_C = n_O$ B) $n_H > n_C > n_O$
C) $n_H > n_O > n_C$ D) $n_H = n_C > n_O$
E) $n_C > n_H > n_O$

8. Karboksilik asitler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Yapısında karboksil (-COOH) grubu bulundurlar.
B) Genel formülleri $C_nH_{2n}O_2$ dir.
C) Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
D) En küçük üyesi 2 karbonludur.
E) Adlandırılırken numaralandırma karboksil grubundan başlar.

9. Aşağıdaki karboksilik asitlerden hangisi yanlış adlandırılmıştır?

Karboksilik asit	Adı
A) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	Etandioik asit
B) $\text{CH}_3\text{-CH=CH-C(=O)-OH}$	2-bütanoik asit
C) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH-C-OH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	2-amino propanoik asit
D) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH-C-OH} \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	1,3-dibrom bütanoik asit
E) $\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C-OH} \end{array}$	4-hidroksi pentanoik asit

10. Monokarboksilik asitlerin en küçük bileşiği ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı metanoik asittir.
B) Molekülünde 4 sigma, 1 pi bağı vardır.
C) Özel adı formik asittir.
D) Hidrojen atomu sayısı oksijen atomu sayısına eşittir.

E) Yarı açık formülü $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-OH}$ 'dir.

Yapı Formülü	Adlandırma
I. $\begin{array}{c} \text{HOOC} \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$	3-metil-2-pentenoik asit
II. $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{CH}_3\text{-C-CH}_2\text{-C-OH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	3,3-diklor bütanoik asit
III. $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{HO-C-CH}_2\text{-CH-C-CH}_3 \\ \quad \\ \text{NH}_2 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	3-amino-4,4-dimetil pentanoik asit
IV. $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH-C-COOH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$	2-etil-2-hidroksi-3-metil bütanoik asit
V. $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{HO-C-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	3-hidroksi-1,6-hekzandioik asit

Yukarıda yapı formülü verilen karboksilli asitlerden kaç tanesinin adı doğru yazılmıştır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin fonksiyonel grubu sadece karboksil grubudur?

- A) $\text{CH}_3\text{-CH(=O)-OH}$ B) $\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-OH}$
C) $\text{CH}_2=\text{CH-C(=O)-CH}_3$ D) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C(=O)-OH}$
E) $\text{H-C(=O)-CH}_2\text{-C(=O)-OH}$



Karboksilik Asitlerin Özellikleri ve Kullanım Alanları - I

24. TEST

1. Karboksilik asitler ile ilgili;

- Sulu çözeltileri zayıf elektrolittir.
- Kaynama noktaları, aynı C sayıdaki alkol-lerden daha yüksektir.
- Karboksil grubu sayısı arttıkça, sudaki çözünürlüğü azalır.

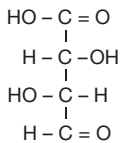
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdakilerden hangisi karboksilik asitlerin özelliklerinden değildir?

- A) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı içerirler.
B) Suda iyi çözünürler.
C) Zayıf asitlerdir.
D) Karboksil grubu içerirler.
E) Molekülde karbon sayısı arttıkça asitlik kuvveti de artar.

3. Yapı formülü



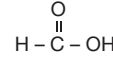
şeklinde olan bileşik ile ilgili;

- NaOH ile nötürleşme tepkimesi verir.
- Fehling ayırıcından Cu_2O yu çöktürür.
- Aldehit, keton, karboksilik asit ve alkol fonksiyonel gruplarını içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

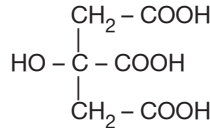
4.



Yukarıda molekülünün yapı formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Formik asittir.
B) Karınca asidi olarak bilinir.
C) Tıpta lokal anestezide kullanılır.
D) Karboksilik asitlerin hidroksi asit sınıfındadır.
E) Sulu çözeltisinde kısmen iyonlaşır.

5.



Yukarıda verilen bileşikle ilgili;

- Halk arasında limon tuzu olarak adlandırılır.
- Oda koşullarında sulu çözeltisinin pH değeri 7'den küçüktür.
- Suda iyi çözünür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.

2 - brom propanal $\xrightarrow{[\text{O}]}$ X

tepkimesi ile ilgili,

- Aldehit yükseltgenerek karboksilli asit oluşturur.
- Oluşan X bileşiğinin sulu çözeltisi kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirir.
- Oluşan X bileşiğinin sulu çözeltisi elektrolittir.

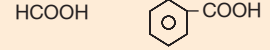
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Temel Kavramlar

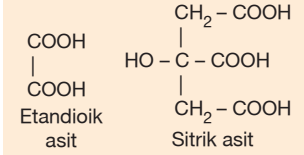
Karboksilik asitler, karboksil sayısına ve yapısındaki fonksiyonel gruplara göre şu şekilde sınıflandırılır.

1. Yapısında bir tane karboksil ($-\text{COOH}$) grubu bulunan bir değerlikli asitler **monokarboksilik asitler**dir.

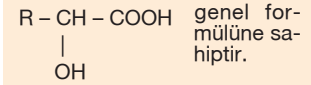


Formik asit Benzoik asit

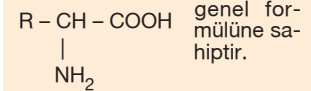
2. Yapısında birden fazla karboksil ($-\text{COOH}$) grubu bulunan asitler **polikarboksilik asitler**dir.



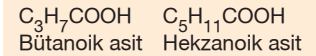
3. Yapılarında $-\text{OH}$ grubu bulunan asitler **hidroksi (oksi) asitler**dir.



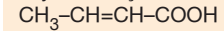
4. Yapılarında $-\text{NH}_2$ (amino) grubu bulunduran asitler **amino asitler**dir.



5. Çift karbon sayılı ve düz zincirli monokarboksilik asitler **yağ asitleri**dir.

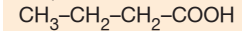


Karboksilik asitler birçok bitki ve hayvansal dokuda doymuş veya doymamış yapıda bulunabilir. Alkil gruplarında bulunan karbon atomları arasında en az bir tane ikili bağ varsa asit doymamıştır. Doymamışlık, asitteki çift bağ sayısı arttıkça artar.



2-bütanoik asit

(Doymamış monokarboksilik asit)



Bütanoik asit

(Doymuş monokarboksilik asit)

Bitkilerin ve hayvanların yapısında bulunan yüksek karbonlu karboksilik asitlere **yağ asitleri** denir. Yağ asitleri doymuş veya doymamış yapıda olabilir. Yapısında alkil grubundaki tüm bağları sigma (σ) olan yağ asidine doymuş yağ asidi, alkil grubunda bir veya daha fazla sayıda pi (π) bağı bulunduran asidi içeren yağ asidine doymamış yağ asidi denir.

Temel Kavramlar

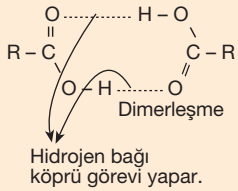
Doymamış yağ asitleri, vücudun üretemediği ancak ihtiyaç duyduğu yağ asitleridir. Balık, kanola yağı, soya yağı ve fındık yağında bulunan omega-3 ve mısır özü yağı, ayçiçeği yağı ve soya fasülyesinde bulunan omega - 6 doymamış yağ asitlerindendir.

Et, deniz mahsulleri, süt ürünleri gibi besinler doymuş yağ asitleri açısından zengindir. Doymuş yağ asitleri, doymamış yağ asitlerinin hidrojen katılarak doyurulmasından elde edildiğinden katı haldedir.

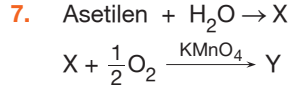
Karboksilik Asitlerin

Fiziksel Özellikleri

- ♦ Karboksil grubundan dolayı polar yapıdadırlar.
- ♦ Karboksilik asitlerin molekülleri arasında yoğun fazda hidrojen bağları vardır.
- ♦ Su ile hidrojen bağı oluşturmalarından suda iyi çözümler. Karbon sayısı arttıkça çözünürlük azalır.
- ♦ Asit molekülleri aralarındaki hidrojen bağları nedeniyle dimerleşme yaparlar.

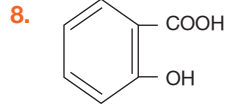


- ♦ Aynı karbon sayılı organik bileşiklerin kaynama noktaları arasındaki ilişki;
Karboksilik asit > Alkol > Aldehit > Eter > Alkan şeklindedir.
- ♦ Karboksilik asitler zayıf asitlerdir. Suda kısmen iyonlaşırlar.
- ♦ Karboksilik asitlerde molekül kütlesi arttıkça kaynama noktası yükselir.



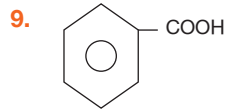
Yukarıda verilen tepkimelerde oluşacak X ve Y bileşikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru belirtilmiştir?

	X	Y
A)	Asetaldehit	Asetik asit
B)	Aseton	Asetik asit
C)	Asetaldehit	Aseton
D)	Etil alkol	Asetik asit
E)	Aseton	Etil alkol



Yukarıda verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Monokarboksilli asittir.
- B) 2-hidroksi benzoik asit olarak adlandırılır.
- C) Yaygın adı salisilik asittir.
- D) Alifatik yapıda bir bileşiktir.
- E) Oksi asittir.



bileşiği ile ilgili;

- I. Aromatik karboksilli asitlerin ilk üyesidir.
- II. Gıdalarda mikrobik olarak oluşan bozulmayı önler.
- III. Bir tane molekülündeki karbon atomu sayısı, hidrojen atomu sayısına eşittir.

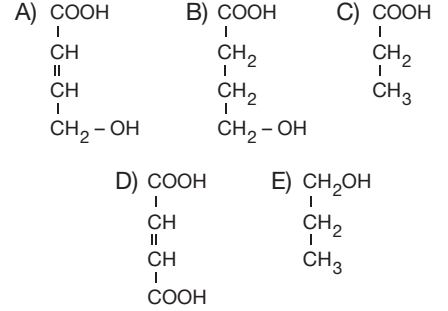
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I ve II

10. Bir organik bileşiğin 1 molü ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- 1 mol Br_2 ile katılma tepkimesi vermektedir.
- KOH ile tepkime vermektedir.
- Yakıldığında 3 mol su oluşmaktadır.

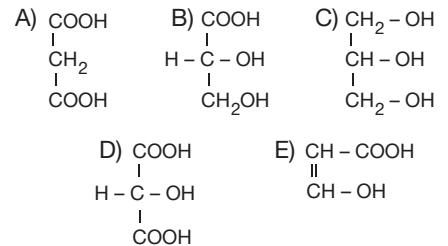
Buna göre, bu organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?



11. Bir organik bileşiğin 0,1 molü ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- 0,1 mol NaOH ile nötrleşiyor.
- Tamamen yanmasından 0,3 mol H_2O gazı oluşmaktadır.

Buna göre, organik bileşik molekülünün yapı formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?





25. TEST

1. X: HCOOH

Y: CH₃COOH

Yukarıda verilen X ve Y bileşikleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Monokarboksilik asitlerdir.
B) Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı vardır.
C) Aynı koşullarda X bileşiği Y bileşiğinden daha uçucudur.
D) Basit formülleri aynıdır.
E) Aynı koşullarda ikinci bileşik, birinci bileşiğe göre suda daha az çözünür.

2. Bir organik bileşiğin 1 molü ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- Yandığında 4 mol CO₂ oluşuyor.
- Fehling çözeltisi ile Cu₂O katısı oluşturuyor.
- Bir tane molekülündeki hidrojen atomu sayısı, oksijen atomu sayısının 2 katıdır.

Buna göre, bu bileşik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \overset{\text{OH}}{\underset{\text{O}}{\parallel}} \text{C} = \text{O}$
B) $\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \overset{\text{OH}}{\underset{\text{O}}{\parallel}} \text{C} = \text{O}$
C) $\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_3$
D) $\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \overset{\text{OH}}{\underset{\text{O}}{\parallel}} \text{C} - \text{CH}_3$
E) $\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \overset{\text{OH}}{\underset{\text{O}}{\parallel}} \text{C} = \text{O}$

3. I. Propenoik asit

II. 2-amino bütanoik asit

III. 3-bromo propanoik asit

Yukarıda verilen karboksilik asitlerden hangileri amino asit sınıfındadır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

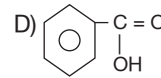
4. I. Benzoik asit olarak bilinir ve gıdalarda koruyucu olarak kullanılır.

II. Karınca salgısında bulunan organik bileşiktir.

III. Sabun gibi yüzey aktif maddelerin üretiminde kullanılır.

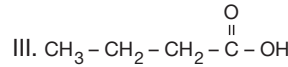
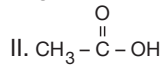
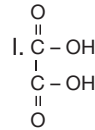
IV. Sirke üretiminde kullanılır.

Bazı karboksilik asitlerin yukarıda verilen özellikleri ile seçeneklerdeki formülleri eşleştirilirse hangisi dışarıda kalır?

A) C₁₇H₃₅COOHC) CH₃COOH

E) HCOOH

5.



Yukarıda moleküllerinin yapı formülü verilen karboksilik asitlerin aynı sıcaklıkta sudaki çözünürlükleri arasındaki ilişki için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) II > I > III B) I > II > III C) III > I > II
D) I > III > II E) II > III > I

Bitkisel ve hayvansal yağların kuvvetli bazlarla karıştırılarak uygun sıcaklıkta ısıtılmasıyla oluşan tuza **sabun**, bu olaya da **sabunlaşma** denir. Sabun, yağ asitlerinin sodyum veya potasyum tuzlarından oluşur. Yağın (Gliseril stearatın) NaOH ile oluşturduğu sabun, beyaz (katı) sabun olup, KOH ile oluşturduğu sabun arap sabunudur.

BAZI ÖNEMLİ ASİTLERİN
ÖZELLİKLERİ VE KULLANIM ALANLARI

Formik asit : Metanoik asit olarak bilinen tek karbonlu asittir. Karınca salgısında ve ısırgan otunda bulunur.

Tekstil sektöründe boyama işlemleri sırasında, soğutucu üretiminde, ekmek mayası ve mürekkep üretiminde, tıpta lokal anestezi ve kozmetik sektöründe kullanılır.

Asetik asit : Etanoik asit ya da sirke asidi olarak bilinir. Suda iyi çözünür. Gıda sektöründe katkı maddesi olarak, kimyasalların üretiminde ham madde olarak kullanılır. Özellikle çaydanlıklarda biriken kirecin ve cam yüzeylerin temizlenmesinde kullanılır.

Salisilik asit : Söğüt ağacından elde edilen salisilik asit sağlığa faydalıdır. Yeşil yapraklı sebzelerde bol miktarda bulunur. Aromatik yapıdadır.

Ftalik asit : Aromatik dikarboksilik asittir. Serum tüplerinde, şampuan, krem, parfüm, saç spreyi ve oje gibi ürünlerde kullanılır.

Temel Kavramlar

Sitrik asit :

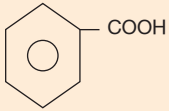
Limon tuzu olarak bilinir. Bütün bitkilerin yapısında bulunmaktadır. Gıda, tarım, ilaç ve içecek sektörlerinde, ayrıca metal üretimi ve işlenmesinde kullanılmaktadır.

Malik asit :

Bir çeşit meyve asididir. Sağlığa çok faydalıdır. Daha çok elma, vişne ve kiraz gibi meyvelerde bulunur. Ağız hijyenini koruduğu için diş macunu üretiminde kullanılır.

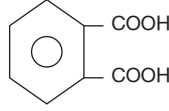
Folik asit : Ispanak gibi yeşil yapraklı sebzelerde bol miktarda bulunur. Alabalık, muz, limon, fıstık, fındık, balık, portakal ve tam tahıllılar folik asitçe zengindir.

Benzoik asit :



Süt ürünlerinde, mantar, karanfil ve tarçında bulunur. Marmelat, reçel, meyve suyu ve gazlı içecekler gibi şekerli gıdaların üretiminde kullanılır. Benzoik asitten elde edilen benzoatlar, mikroorganizmaları öldürücü etkisinden dolayı gıdalarda koruyucu katkı maddesi olarak kullanılır.

6.



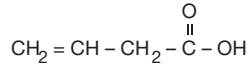
bileşiği ile ilgili;

- Bir tane molekülünde toplam pi bağı sayısı 5'tir.
- Apolar moleküldür.
- Polikarboksilli asittir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7.

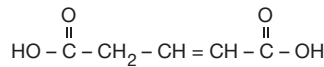


Yukarıdaki bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Suda hidrojen bağı oluşturarak çözünür.
B) Bromlu suyun rengini giderir.
C) Zayıf asit özelliğindedir.
D) 3 - bütenoik asit olarak adlandırılır.

E) İskelet formülü şeklinde-
dir.

8.



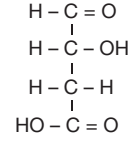
Yukarıdaki bileşik ile ilgili;

- Oksiasittir.
- Yandığında CO_2 ve H_2O oluşur.
- Cis-trans izomerisi gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.



Yukarıda açık formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) 1 molü yandığında 4 mol CO_2 açığa çıkar.
B) Fehling çözeltisinden Cu_2O çöktürür.
C) Suda çözünmesi beklenmez.
D) Üç tür fonksiyonel grup içerir.
E) Sekonder alkol grubu içerir.

10. X : Asetik asit

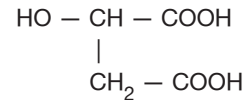
Y : Propanoik asit

Yukarıda verilen X ve Y bileşikleriyle ilgili;

- Her ikisi de molekülleri arasında hidrojen bağı içerir.
 - Aynı koşullarda Y'nin kaynama noktası X'inkinden fazladır.
 - Sudaki çözünürlükleri $X > Y$ 'dir.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız II B) I ve III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

11.



Yukarıda yapı formülü verilen organik bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

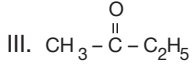
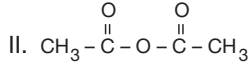
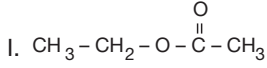
- A) IUPAC adı 2-hidroksi bütandioik asittir.
B) Yaygın adı malik asit olan bu asidin doğal kaynağı elmadır.
C) Hidroksi grubu içeren dikarboksilik asittir.
D) Üç farklı fonksiyonel grup içerir.
E) Bazlarla nötrleşme tepkimesi verir.



26. TEST

Esterler- I

1.



Yukarıdaki bileşiklerden hangileri ester değildir?

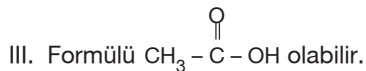
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki esterlerden hangisinin adı **yanlıştır**?

Ester	Adı
A) $\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OCH}_3$	Metil formiyat
B) $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OCH}_3$	Asetik asitin metil esteri
C) $\text{C}_2\text{H}_5 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OC}_2\text{H}_5$	Etanoik asitin propil esteri
D) $\text{C}_3\text{H}_7 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OC}_3\text{H}_7$	Propil bütanoat
E) $\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OC}_2\text{H}_5$	Formik asitin etil esteri

3. Molekül formülü $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ olan ester bileşiği ile ilgili;

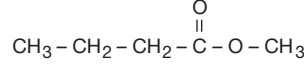
- I. Sınıfının ilk üyesidir.
II. İzomeri olan karboksilli asit bileşiği yoktur.



yargılarından hangileri doğrudur?

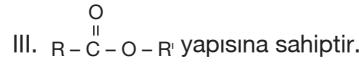
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıda yapı formülü verilen bileşik ile ilgili;

- I. Metil bütanoat olarak adlandırılır.
II. Propil ve metil grupları içerir.



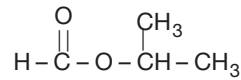
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıda verilen organik bileşik sınıflarından hangisindeki bileşik molekülü karbonil grubu $\left(- \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \right)$ **icermmez**?

- A) Eter B) Ester
C) Keton D) Aldehit
E) Karboksilik asit

6.

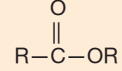


bileşiğinin adlandırılması aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

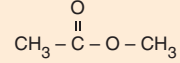
- A) 2 - metil - 3 - propanoik asit
B) Etil izopropiyonat
C) Formik asidin izopropil esteri
D) Metil izobütanoat
E) Metil etil eter

ESTERLER

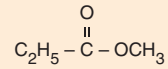
- Genel formülleri $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ 'dir.
- Esterler, karboksilik asitteki $-\text{OH}$ grubunun $-\text{OR}$ grubu ile yer değiştirmesi sonucu meydana gelirler.



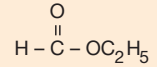
- Esterlerin çoğu hoş kokuludur. Meyvelerin ve birçok çiçeğin kokulu olması içerdikleri esterlerden kaynaklanır. Kaynama noktaları düşük olduğundan çabuk buharlaşır ve kokuları hızlıca yayılır. Armut, çilek, portakal, nane gibi meyve veya çiçeklerin karakteristik kokuları ester bileşiklerinden kaynaklanır.
- Esterlerin adlandırılması iki şekilde yapılır.
- a. Esteri meydana getiren alkolün alkil grubunun adı yazılır. Sonra asidin adının sonundaki "ik asit" eki atılır ve yerine $-\text{at}$ eki getirilir.



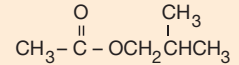
Metil etanoat
(metil asetat)



Metil propanoat
(metil propiyonat)

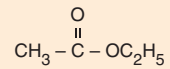


Etil metanoat

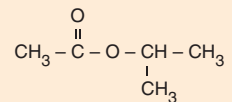


İzobütil etanoat
(izobütil asetat)

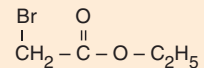
- b. Önce asitin adı, sonra alkolden gelen alkil grubunun adı yazılıp ester sözcüğü eklenir.



Asetik asitin etil esteri
(Etanoik asitin etil esteri)



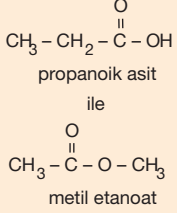
Asetik asitin izopropil esteri
(Etanoik asit izopropil esteri)



2-bromo etanoik
asitin etil esteri

Temel Kavramlar

- Aynı karbon sayılı karboksilik asit ile ester bileşikleri birbirinin fonksiyonel grup izomerleridir.



Örnek

- $\text{C}_2\text{H}_5\text{COCH}_3$ ile $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$
- $\text{CH}_2=\text{CHC}_2\text{H}_5$ ile $\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}$ ile $\text{C}_2\text{H}_5\text{CCH}_3$
- CH_3COCH_3 ile CH_3COOH
- CH_3CHCH_3 ile $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden kaç tanesi birbirinin fonksiyonel grup izomeridir?

Çözüm:

II. ve IV. bileşiklerde atom sayıları eşit olmadığından birbirlerinin izomeri değildir. Aynı C sayılı ester ile karboksilik asit, aldehit ile keton, alkol ile eter birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

3

Bileşik	Adı
I. $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OC}_3\text{H}_7$	Propil propanoat
II. $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_5$	Propanoik asitin fenil esteri
III. $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OC}_2\text{H}_5$	Etil benzoat

Yukarıdaki bileşiklerden hangileri doğru adlandırılmıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin genel formülü $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ değildir?

- A) $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OCH}_3$ B) $\text{H} - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$
C) $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ D) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$
E) $\text{H} - \text{C}(=\text{O}) - \text{OC}_2\text{H}_5$

9. Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin bir tane molekülündeki C atomu sayısı en fazladır?

- A) Metil propanoat
B) Formik asidin tersiyer bütül esteri
C) Bütanoik asidin etil esteri
D) Asetik asidin etil esteri
E) Formik asidin metil esteri

10. I. Formik asit ile metanoik asit
II. Asetik asit ile metil formiyat
III. Asetik asit ile etandioik asit

Yukarıda verilen madde çiftlerinden hangileri birbirinin izomeridir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) I ve II E) I ve III

11. I. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$
II. $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_3$

Yukarıda verilen bileşikler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Birinci bileşik karboksilik asittir.
B) İkinci bileşik esterdir.
C) Bileşikler birbirleri ile fonksiyonel grup izomeridir.
D) Her ikisi de aynı sayıda C atomu taşır.
E) Kapalı formülleri farklıdır.

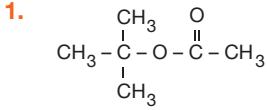
12. Aşağıdakilerden hangisi bütanoik asit ile fonksiyonel grup izomeridir?

- A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{H}$
B) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$
C) $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$
D) $\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
E) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$



27. TEST

Esterler- II



Yukarıda açık formülü verilen ester oluşumunda kullanılan karboksilik asit aşağıdakilerden hangisidir?

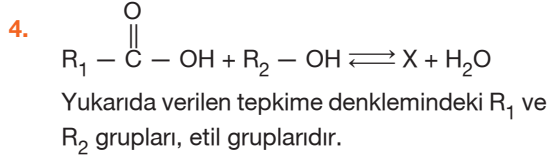
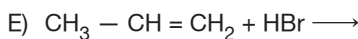
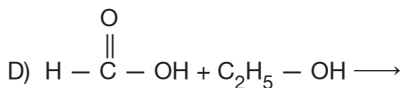
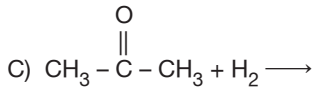
- A) Formik asit
B) Asetik asit
C) Propanoik asit
D) Bütirik asit
E) Pentanoik asit

2. Esterler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Genel formülleri $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ 'dir.
B) Hoş kokulu maddelerdir.
C) Su ile asit katalizörlüğünde hidroliz olurlar.
D) Aynı C sayılı doymuş monokarboksilik asitler ile izomerdirler.
E) Sıvı halde molekülleri arasında hidrojen bağı oluştururlar.

3. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisi esterleşme tepkimesine örnektir?

- A) $\text{CH}_3\text{CHO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \longrightarrow$
B) $\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$



Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) IUPAC adı etil propanoat olan X'in formülü $\text{C}_2\text{H}_5 - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{OC}_2\text{H}_5$ 'dir.
B) X bileşiği 2-metil bütanoik asit ile izomerdir.
C) Ayrılan H_2O molekülü, karboksilik asidin hidrojeni ve alkolün hidroksitinin birleşmesi ile oluşur.
D) Kapalı formülü $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ olan X bileşiği, propanoik asitin etil esteri olarak da adlandırılır.

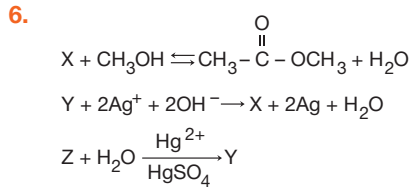


5. Esterleşme tepkimeleri ile ilgili;

- I. Kondenzasyon tepkimesidir.
II. Asitteki $-\text{OH}$ grubu ile alkoldeki $-\text{OR}$ grubu yer değiştirir.
III. Asidin $-\text{COOH}$ grubundan proton vermesi ile gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

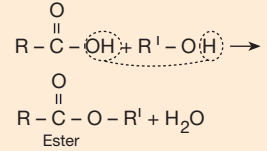


Yukarıdaki tepkimelere göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

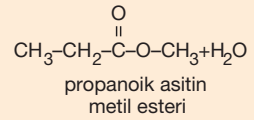
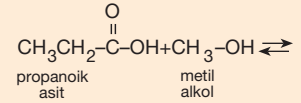
- A) X asetik asit, Y asetaldehittir.
B) 1 mol Z'ye, 2 mol H_2 katıldığında etan oluşur.
C) Z, bromlu suyun rengini gideremez.
D) Y'nin indirgenme ürünü etil alkoldür.
E) X'in normal kaynama noktası, Y'ninkinden yüksektir.

Esterleşme Tepkimesi

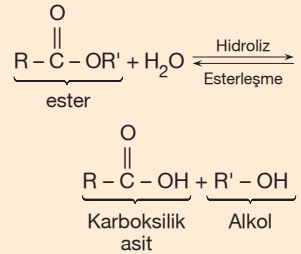
- Bir karboksilik asit molekülü ile bir alkol molekülünden bir molekül su çekilmesiyle oluşan maddeye **ester**, olaya da **esterleşme** denir.



Karboksilik asitin $-\text{OH}$ grubu ile alkolden gelen H atomu birleşerek H_2O olarak ayrılır.



- Esterleşme tepkimelerinin tersi ester hidrolizidir. Esterlerin hidroliziyle karboksilik asit ve alkol oluşur.



Temel Kavramlar

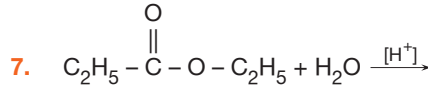
- Meyvelerin kokuları yapılarındaki esterlerden kaynaklanır. Örneğin şeftali ve kayısı gibi meyvelere özgü kokuların kaynağı esterlerdir.
- İçeriğinde esterlerin yer aldığı bazı doğal maddeler şunlardır:

Lanolin : Koyun yününden elde edilir. Merhem yapımında kozmetikte (el ve traş kremleri vb.) kullanılır.

Bal mumu : Balın peteklerden alınmasından sonra peteklerin eritilmesiyle elde edilir. Cilt nemlendiricilerinde temizleyici olarak kullanılmaktadır. A vitamini açısından zengindir.

Balsam : Bazı çam çeşitlerinden ve tropikal ağaçlardan elde edilir. Parfüm yapımında tıpta öksürük kesmede ve boğaz ağrısı tedavisinde kullanılır.

- Esterler, genellikle çözücü ve seyreltici olarak kullanılır.

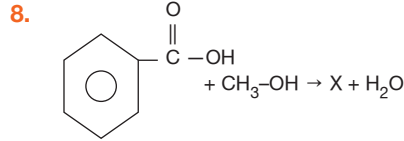


Yukarıdaki tepkime sonucunda elde edilen alkol ve karboksilik asit ile ilgili;

- Birer tane moleküllerindeki karbon atomu sayıları aynıdır.
- Oluşan alkol dimetil eter ile izomerdir.
- Oluşan asitin yaygın adı asetik asittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



tepkimesi ve oluşan organik bileşik ile ilgili;

- Tepkime esterleşme olarak bilinir.
- X, aromatik esterdir.
- X, metil benzoat olarak adlandırılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

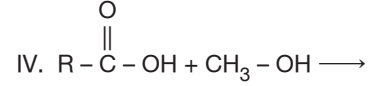
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.
 - Alkan
 - Karboksilik asit
 - Ester
 - Alkol
 - Aldehit

Yukarıdaki bileşiklerden kaç tanesi moleküllerinde bir C atomu içerebilir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10.
 - Esterlerin ilk üyesi iki karbonludur.
 - İçeriğinde esterlerin bulunduğu bazı doğal maddelere Lanolin, Bal mumu, Balsam örnek olarak verilebilir.
 - Esterler hidroliz edildiklerinde monokarboksilik asitleri ve monoalkollerini oluştururlar.



tepkimesi sonucu oluşan esterın mol kütlesi 102 g/mol olduğuna göre, alkil (R) grubu 4 karbonludur. (H : 1, C : 12, O : 16)

Yukarıdaki esterler ile ilgili ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak sıralandığında, aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) D, Y, D, Y B) Y, D, Y, D
C) D, D, D, Y D) Y, Y, D, D
E) D, D, Y, Y

11. **Bir mol etanoik asit ile bir mol etil alkolün asit katalizörlüğünde tepkimesi sonucu;**

- Etil asetat oluşur.
- Etanoik asidin etil esteri oluşur.
- 1 mol su çıkar.
- Metil asetat oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

12. **Sulu çözeltisi asit özelliği gösterdiği halde alkollerle ester oluşturmayan bileşik aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) HCOOH B) CH₃COOH
C) C₂H₅COOH D) C₆H₅ - OH
E) C₆H₅ - COOH



28. TEST

Esterler- III

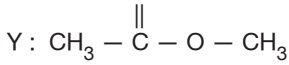
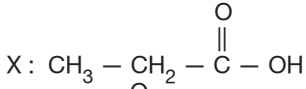
1. Esterler ile ilgili;

- I. Ketonların yükseltgenmesi ile elde edilirler.
 II. Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı etkindir.
 III. Genel formülleri $C_nH_{2n}O_2$ dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

2.



Yukarıda verilen X ve Y bileşikleri ile ilgili;

- I. Y, X türevi bir bileşiktir.
 II. X ve Y birbirlerinin yapı izomeridir.
 III. Aynı koşullarda X'in kaynama noktası Y'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

3. Aşağıda adları verilen organik bileşiklerden hangisinin formülü $C_5H_{10}O_2$ değildir?

- A) İzobütil metanoat
 B) Propil etanoat
 C) Fenil propanoat
 D) 2,2-dimetil propanoik asit
 E) 3-metil bütanoik asit

4. I. Fenil etanoat
 II. 2-amino propanoik asit
 III. Asetik asitin izopropil esteri
 IV. 2,4-pentandion
 V. Etil formiyat

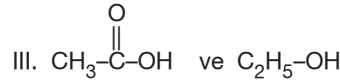
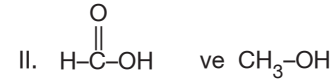
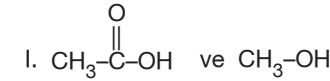
Yukarıdaki bileşiklerden kaç tanesi



- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

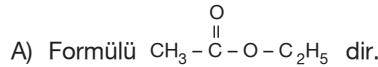
5. 0,2 mol $R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_3$ formülündeki bileşiğin kütlesi 14,8 gramdır.

Buna göre, bu bileşiği elde etmek için;



yukarıdaki madde çiftlerinden hangileri kullanılabilir? (H : 1, C : 12, O : 16)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

6. Asetik asitin etil esteri ile ilgili aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

B) Bütanoik asit ile fonksiyonel grup izomeridir.

C) Ester izomeri vardır.

D) Molekülleri arasında hidrojen bağı bulunur.

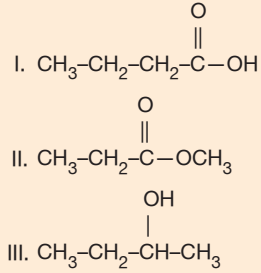
E) Kapalı formülü $C_4H_8O_2$ 'dir.

Esterlerin Fiziksel

Özellikleri

- ♦ Yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağı bulunmaz. Bu nedenle aynı karbon sayılı karboksilik asitlere göre kaynama noktaları daha düşüktür.
- ♦ Karbon sayıları arttıkça kaynama noktası yükselir.
- ♦ Hoş kokulu maddelerdir.
- ♦ Ester molekülündeki oksijen, suyun hidrojeni ile hidrojen bağı yaptığından esterler suda çözünürler.
- ♦ Karbon sayısı arttıkça sudaki çözünürlüğü azalır.

Temel Kavramlar

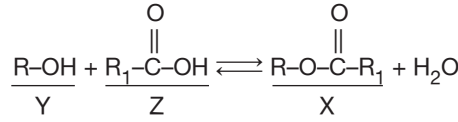


Yukarıdaki bileşiklerin aynı basınçtaki kaynama noktaları arasındaki ilişki nasıldır?

Çözüm:

Aynı karbon sayılı moleküllerden ikinci bileşik olan esterlerin yapısında --OH grubu bulunmadığından aynı basınçtaki kaynama noktası alkol ve asitinkinden düşüktür. Birinci bileşiğin kaynama noktası ise üçüncü bileşiğinkinden yüksektir. Bunun nedeni, yapılarındaki --OH grubuna ek olarak oksijenin de bulunması ve yoğun fazlarda molekülleri arasında dipol - dipol etkileşimi ile hidrojen bağlarının olmasıdır. Molekül kütlesi de alkolünkinden yüksektir. Dolayısıyla kaynama noktaları arasındaki ilişki $\text{I} > \text{III} > \text{II}$ 'dir.

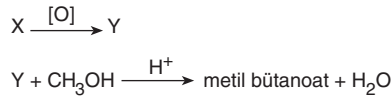
7.



Yukarıdaki tepkime denklemi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Karboksilik asit türevlerinden olan X bileşiği ester sınıfındadır.
 B) $\text{R} : \text{C}_2\text{H}_5$, $\text{R}_1 : \text{CH}_3$ ise oluşan X bileşiğinin IUPAC adı etil etanoattır.
 C) $\text{R} : \text{Propil}$, $\text{R}_1 : \text{Etil}$ grupları ise aynı koşullarda Y ve Z bileşiklerinin kaynama noktaları arasındaki ilişki $\text{Z} > \text{Y}$ 'dir.
 D) $\text{R} : \text{CH}_3$ ve X bileşiğinin IUPAC adı metil benzoat ise R_1 grubunun adı fenil'dir.
 E) X bileşiğinin IUPAC adı metil etanoat ise, X ve Z bileşikleri birbirinin fonksiyonel grup izomeridir.

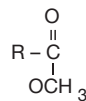
8.



Yukarıda verilen tepkimelere göre, X ve Y için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

X	Y
A) bütanal	bütanoik asit
B) bütanon	bütanoik asit
C) metanal	metanoik asit
D) formaldehit	metil formiyat
E) propanal	propanoik asit

9.

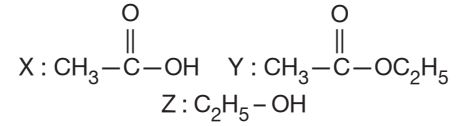


6,4 gram metil alkol (CH_3OH) bir miktar asitle birleşerek 20,4 gram ester oluşturuyor. Oluşan esterin açık formülü yukarıdaki gibidir.

Buna göre, bu bileşikteki R kaç karbonludur? (H: 1, O: 16, C: 12)

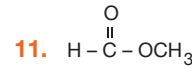
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10.



Yukarıda yapı formülü verilen organik bileşikler ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Aynı koşullarda X'in kaynama noktası, Z'nin kaynama noktasından yüksektir.
 B) Y'nin IUPAC adı etil etanoat'tır.
 C) X ile Z'nin esterleşme tepkimesi sonucu, Y bileşiği oluşur.
 D) Kapalı formülleri farklıdır.
 E) Üçünün de yoğun fazda molekülleri arasında hidrojen bağları vardır.



Yukarıda molekülünün yapı formülü verilen bileşik ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Metil formiyat olarak adlandırılır.
 B) Genel formülü $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2$ 'dir.
 C) Asetik asit ile fonksiyonel grup izomeridir.
 D) Metil alkol ile formik asidin etkileşmesinden oluşur.
 E) Yanma tepkimesi vererek CO_2 ve H_2O oluşturur.

12. X ve Y bileşikleri ile ilgili şu bilgiler veriliyor;

- X bileşiğinin yeterince indirgenmesiyle Y bileşiği oluşuyor.
- Y, asetik asit ile tepkimeye girdiğinde alkil grupları aynı olan bir ester oluşuyor.

Buna göre, X ve Y aşağıdakilerden hangisidir?

X	Y
A) CH_3CHO	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
B) HCHO	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
C) CH_3CHO	CH_3OH
D) HCHO	CH_3OH
E) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$	CH_3OH



Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler

10.
Ünite



Video Çözümler

**FOSİL YAKITLARIN OLUŞUMU**

Canlı kalıntılarının milyonlarca yıl oksijensiz ortamda başkalaşıma uğraması sonucu oluşan yakıtlara **fosil yakıt** denir. Fosil yakıtlar genel olarak petrol ve kömür olmak üzere iki gruba ayrılır. Doğal gaz ise petrol türevi bir fosil yakıttır.

Petrol, canlılığını yitirmiş bitki ve hayvan kalıntılarının deniz, göl veya akarsu diplerinde kum, kil ve mineral tanecikleri ile birlikte uzun yıllar boyunca kayalar arasında birikmesiyle oluşur. Ham hali ile kullanıma uygun olmayan petrol, bileşenlerine ayrıldıktan sonra (ayrışal damıtma ile LPG, benzin, motorin, gaz yağı vb. ayrıldıktan sonra) kullanılabilir. Petrol; kara, demir ve deniz yoluyla taşınır. Deniz yoluyla taşınırken oluşabilecek sızıntı, denizlerde kirlenmeye ve ekolojik hayatta kalıcı zararlara yol açar.

Kömür; oluşum süresi ve enerji veriminin artışına göre turba, linyit, taş kömürü ve antrasit şeklinde sıralanır. Kömür, evlerde ısınmada, termik santrallerde elektrik üretiminde kullanılır. Bilinçsiz kullanımı solunum yolu hastalarının sayısında artışa neden olur.

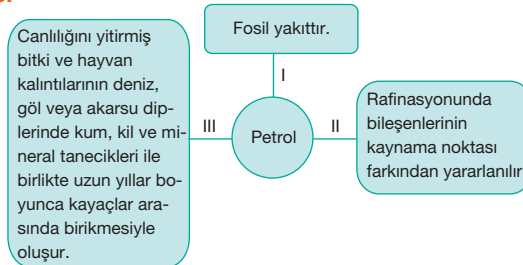
Doğal gaz, bir gaz karışımıdır. Yapısının büyük bir kısmını metan gazı oluşturur. Bunun yanında bazı hidrokarbonlar (etan, propan ve bütan) ve az miktarda H_2S , CO_2 gazları bulundurulur. Çevreye ve canlılara daha az zarar veren doğal gaz ise sanayide çeşitli amaçlarla (elektrik üretimi, döküm, eritme vb.), konutlarda ve iş yerlerinde ısınma amaçlı kullanılır.

1. Aşağıdakilerden hangisi fosil yakıtların çevreye verdiği zararlardan değildir?

- A) İklim değişikliği
- B) Ekolojik hayatta kalıcı etki
- C) Toprak erozyonu
- D) Ozon tabakasının delinmesi
- E) Asit yağmurları

2. Ham petrolü bileşenlerine ayırtırmak için aşağıdaki yöntemlerden hangisi kullanılır?

- A) Ayrışal damıtma
- B) Dekantasyon
- C) Flotasyon
- D) Ekstraksiyon
- E) Ayrışal kristallendirme

3.

Yukarıdaki kavram haritasında verilen petrol ile ilgili bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

1. TEST**Fosil Yakıtlar****4. Fosil yakıtlardan biri olan kömürün doğaya verdiği zararlar ile ilgili;**

- I. Yakıt olarak kullanıldığında öncelikle atmosferi kirlendir.
- II. Yakıt olarak kullanıldığında asit yağmurlarının oluşmasına neden olur.
- III. Yanması sonucunda oluşan CO_2 gazı atmosferde sera etkisine neden olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5.

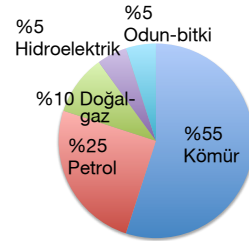
- I. Benzin
- II. LPG
- III. Fueloil
- IV. Aseton
- V. Asfalt

Yukarıdaki maddelerden kaç numaralı olan petrolün bileşiminde yer almaz?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

6.

Bir bölgede kullanılan yakıtların dağılımı aşağıdaki gibidir.



Buna göre,

- I. Bölgedeki is, katran ve kül oranı
 - II. Bölgedeki çevre kirliliği
 - III. Bölgede oluşacak asit yağmuru riski
- yukarıdakilerden hangilerinin yüksek olduğu söylenebilir?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

7. Öğretmeni Adem'den fosil yakıtlar ile ilgili bilgilerini yazmasını istiyor.

Adem'de;

- I. Kömür, petrol ve doğal gazla topluca fosil yakıt denir.
- II. Endüstriyel alanda çok geniş kullanım alanına sahiptirler.
- III. Demir - çelik sanayisinde, elektrik üretiminde ve evlerde yakıt olarak kömür kullanılabilir.
- IV. Fosil yakıtlar atmosfere en fazla hidrojen gazı salar.
- V. Küresel ısınmaya sebep olan yakıtlara fosil yakıtlar denir.

cümlelerini yazıyor.

Buna göre, Adem'in yazdığı cümlelerden kaç numaralı olanı yanlışır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

8. Fosil yakıtlar ile ilgili araştırma yapan Alin, bu yakıtların genel anlamda petrol ve kömür olmak üzere iki gruba ayrıldığını öğrenmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi diğerlerinden farklı bir gruba aittir?

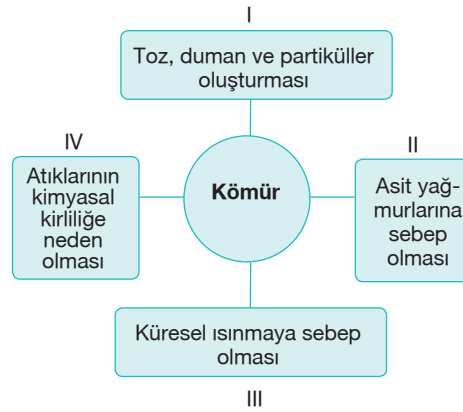
- A) Turba B) Motorin C) Linyit
D) Antrasit E) Taş kömürü

9. I. Yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanılır.
II. Hava kirliliğine neden olur.
III. Atmosfere en fazla O₃ gazı salarlar.
IV. Asit yağmurlarının oluşmasına neden olan gazları açığa çıkartır.

Yukarıdaki fosil yakıtlar ile ilgili cümlelerden doğru olanı (D) yanlış olanı (Y) ile değerlendirildiğinde aşağıdaki sıralamalardan hangisi elde edilir?

- A) D, D, Y, Y B) D, Y, D, D C) Y, D, Y, D
D) Y, D, Y, Y E) D, Y, Y, D

10.



Yukarıdaki kavram haritasında verilen kutucuklardan hangileri kömürün kullanımındaki sakıncalardan biridir?

- A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

11. I. Fosil yakıtlar yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır.
II. Doğal gaz, yapısının büyük bir kısmını metan gazının oluşturduğu bir gaz karışımıdır.
III. Fosil yakıtlar katı, sıvı veya gaz halinde olabilirler.
IV. Ham petrol bir yeraltı kaynağı değildir.

Yukarıdaki cümlelerden doğru olanı (D) yanlış olanı (Y) ile değerlendirildiğinde aşağıdaki sıralamalardan hangisi elde edilir?

- A) D, Y, Y, D B) D, D, D, Y C) Y, Y, D, D
D) D, D, Y, Y E) D, Y, D, Y

12. Fosil yakıtların zararlı etkilerinden korunmak için aşağıdaki tedbirlerden hangisi alınabilir?

- A) İşine giderken kendi özel aracını kullanmak
B) Evinde yakıt olarak kömür kullanmak
C) Ormanların kesilip yerlerine bina yapmak
D) Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak
E) Fabrika sayısını arttırmak

Temel Kavramlar

Fosil yakıtların birçok kullanım alanı bulunmaktadır. Ancak kullanımı sonucu oluşan atıkların ekolojik denge üzerinde olumsuz etkileri vardır. Küresel ısınmanın birçok sebebi olmakla birlikte en büyük pay, fosil yakıt kullanımına aittir.

Günümüzde dünyayı tehdit eden en önemli sorunların başında fosil yakıtların kullanımı sonucu atmosfere salınan sera gazlarının neden olduğu iklim değişikliği gelmektedir. Fosil yakıtların kullanımı sonucu oluşan CO₂, NO₂, SO₂ gibi gazlar asit yağmurlarının oluşmasına neden olur. Asit yağmurları bitki, toprak, su kaynakları gibi hayatın devamı için gerekli unsurlara zarar vermektedir.

Fosil yakıtların zararlı etkilerinden korunmak için şu tedbirler alınabilir.

- Şehir içi trafiğinde kişisel araçlar daha az kullanılmalıdır.
- Toplu taşıma araçları tercih edilmelidir.
- Kısa mesafelere bisikletle veya yürüyerek gidilmelidir.
- Yenilenebilir (temiz) enerji kaynaklarının kullanımı (güneş enerjisi, rüzgar enerjisi vb.) yaygınlaştırılmalı ve özendirilmelidir.
- Bitki örtüsü korunmalı, ağaçlandırmaya önem verilmelidir.
- Konutlarda yalıtım yapılarak ısı kaybı en alt seviyeye indirilmelidir.



Video Çözümler



2. TEST

Alternatif Enerji Kaynakları - I

ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI

Fosil yakıtlara en önemli alternatif enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. **Yenilenebilir enerji**, kaynağından alınan enerjiye eşit oranda veya kaynağının tükenme hızından daha çabuk kendini yenileyebilen enerji olarak tanımlanmaktadır.

Yenilenebilir enerjilerin fosil yakıtlara göre en önemli avantajı tükenme riskinin olmamasıdır. Ayrıca çevreyi kirletmemesi ya da çok az kirletmesi, doğaya ve canlıların yaşam alanlarına zarar vermemesi ya da çok az zarar vermesi fosil yakıtlara göre yenilenebilir enerji kaynaklarının diğer avantajları arasında ifade edilebilir. Başlıca alternatif enerji kaynakları şunlardır;

Biyokütle Enerjisi

Tarım atıkları, orman sektörü organik atıkları, hayvansal atıklar (mezbaa atıkları, dışkı vb.) veya şehir atık sularının oksijensiz ortamda çürütülerek çeşitli su bitkileri gibi canlı kaynaklar yolu ile elde edilen enerji türüdür.

Ana bileşenleri karbonhidrat bileşikler olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddelerden elde edilen enerji biyokütle enerjisidir.

Biyokütle; elektrik üretiminde, kimyasal madde üretiminde ve taşıtlarda akaryakıt olarak kullanılabilmesi nedeni ile önemli bir enerji kaynağıdır.

- Odun, talaş, kuru meyve kabuklarından yararlanılır.
– Hayvan gübreleri ve çöpler kullanılabilir.
– Atık maddelerin ekonomiye katkısı sağlanır.

Yukarıda verilen özellikler hangi enerji kaynağına aittir?

- A) Hidrojen enerjisi B) Biyokütle
C) Nükleer enerji D) Jeotermal enerji
E) Güneş enerjisi

- Enerji ihtiyacının karşılanması için daha temiz enerji kaynaklarının kullanılması daha sağlıklı bir çevrede yaşamamız için önemlidir.

Buna göre, yukarıda belirtilen amaç doğrultusunda,

- Hatay'ın İskenderun ilçesinin güneş enerjisi ile ısıtma ihtiyacını gidermesi
- Niğde'nin Çiftelhan kasabasının jeotermal enerji ile ısıtma ihtiyacını gidermesi
- Almanya'da elektrik üretiminin % 70'inin nükleer santrallerin ürettiği elektrikten karşılanması

verilenlerden hangileri yapılmaktadır?

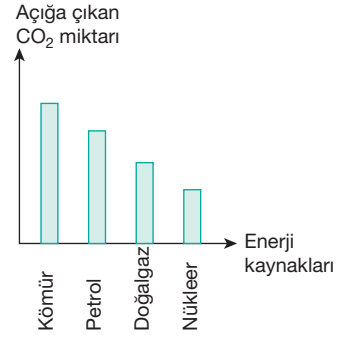
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- I. Radyoaktif atıkların yeterince depolanmaması
II. Nükleer santrallerin kurulumunun çok pahalı olması
III. Elde edilen enerjinin fosil yakıtlardan elde edilene göre düşük olması

Yukarıdakilerden hangileri nükleer enerjinin tercih edilmeme nedenlerinden sayılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- Grafik farklı enerji kaynaklarından eşit miktarda enerji elde edilmesi sırasında doğaya verilen karbondioksit miktarlarını göstermektedir.

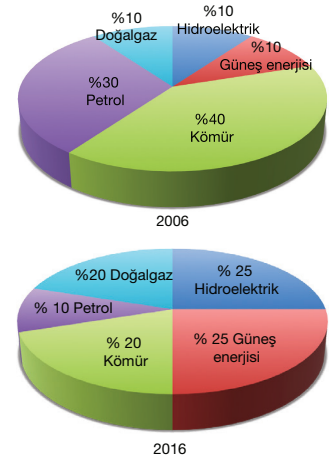


Buna göre;

- En fazla CO₂, kömür kullanılması ile açığa çıkar.
- Verilen enerji kaynaklarının tümü eşit miktarda çevre kirliliği yaratır.
- Nükleer enerjinin kullanılması fosil yakıtlara göre daha az hava kirliliğine yol açar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Belirli yıllara ait enerji tüketim kaynaklarındaki kullanma oranı yukarıdaki gibi belirlenmiştir.

Buna göre,

- Toplumdaki fosil yakıtlara ait bilgilendirilmesi artmıştır.
- Fosil yakıtların kullanım oranı azalmıştır.
- Daha temiz enerji kullanımına geçilmiştir.

yargılarından hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6. I. Güneş enerjisinin kullanıldığı teknolojilerde çevreye herhangi bir gaz salınmaz, sıvı ya da katı atık bırakılmaz.
II. Jeotermal enerji, sadece okyanusa kıyısı olan bölgelerde kurulabilir.
III. Nükleer enerji, dünyada kaynağı güneş olmayan bir enerji türüdür.
IV. Fosil enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması insan sağlığı açısından faydalıdır.

Yukarıdaki ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak I, II, III ve IV yolunu izleyerek sıralandığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) D, Y, D, Y B) D, Y, Y, D C) Y, D, Y, Y
D) D, D, D, Y E) Y, D, Y, D

7. Alternatif enerji kaynakları ile ilgili;

- I. Hepsi yeryüzünde oluşan enerji kaynaklarıdır.
II. Bazılarında enerji üretimi sınırsızdır.
III. Bazıları doğrudan enerjiye çevrilemez.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) II ve III

8. Aşağıdakilerden hangisi biyokütle kaynaklarından birisi değildir?

- A) Mısır B) Arpa
C) Hayvansal atıklar D) Petrol
E) Sanayi atıkları

9. Güneş enerjisi ile ilgili;

- I. Günümüzde güneş kolektörleri ile ısı ve elektrik enerjisine dönüştürülmektedir.
II. Otomobil yakıtı olarak benzinin yerini tutabilir.
III. Çevreye zararı olmayan doğal bir enerji türüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. Özlem; öğretmenin sorduğu enerji kaynakları ile ilgili özellikleri;

- I. Yenilenemez enerji kaynakları atmosferdeki gaz oranını değiştirmektedir.
II. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı her geçen gün artırılmaya çalışılmaktadır.
III. Yenilenebilir enerji kaynakları sera gazı salınımını artırmaktadır.
IV. Yenilenebilir enerji kaynakları daha çevreci olup doğaya az zarar verirler.
V. Yenilenemez enerji kaynakları enerji ihtiyacının büyük bir kısmını karşılar.

cümleleriyle sıralıyor.

Buna göre, Özlem'in yazdığı hangi cümle yanlıştır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

11. Aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Rüzgâr enerjisi, hareket halindeki havanın kinetik enerjisidir.
B) Biyokütle sadece bitkilerden elde edilir.
C) Biyokütle, biyoenerji üretiminde kullanılır.
D) Yenilenebilir enerji kaynakları çevre dostu olup, ham maddeye bağımlıdır.
E) Jeotermal enerji, sağlık alanında kullanılabilir.

12. Alternatif enerji kaynaklarından elde edilen enerjiler ile ilgili;

- I. Kaynağın türüne göre doğrudan elde edilen enerji türü de değişebilir.
II. Aynı kaynaktan her zaman aynı verimlilikte enerji elde edilir.
III. Farklı kaynaklardan elde edilen enerjilerin taşıma şekilleri farklı olabilir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



Temel Kavramlar

Güneş Enerjisi

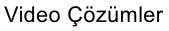
Güneş enerjisi, güneşte meydana gelen radyoaktif tepkimeler sonucunda oluşur ve dünyamıza ise elektromanyetik dalgalar ve fotonlarla ulaşır. Güneş enerjisinin kullanıldığı teknolojilerde çevreye herhangi bir gaz salınmaz, katı ya da sıvı atık madde bırakılmaz. Bu nedenle temiz enerji olarak sınıflandırılır.

Çatılara yerleştirilen güneş panelleri yardımıyla, güneş enerjisi elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Güneş enerjisi santralleriyle elektrik üretimi, santrallerin kolay kurulumunun yanı sıra uzun ömürlü, çevreci ve düşük işletme maliyetine sahip olması nedeniyle son dönemde en çok tercih edilen yöntemlerden birisi olmuştur.

Rüzgar Enerjisi

Güneş enerjisi sonucunda oluşan atmosferdeki sıcaklık farkları, yerkürenin yüzeyinin değişik formlarda oluşumu, yerkürenin dönmesi vb. özellikler rüzgarları oluşturur. Rüzgar enerjisinin ilk uygulamaları, yel değirmenleridir. Rüzgar enerjisini günümüzde elektrik enerjisine dönüştürmek için rüzgar türbini adı verilen büyük pervaneli yüksek kuleler kullanılır.

Rüzgarın kinetik enerjisi bir türbini döndürmek için kullanılabilir. Bu türbinin hareket enerjisi de bir jeneratörle elektrığe dönüştürülür. Rüzgar enerjisinin yenilenebilir ve temiz olması, insan sağlığı ve çevre açısından risk taşıması, tükenme ve zamanla maliyetinin artma riskinin olmaması, rüzgar santrallerinin bakım ve işletme maliyetlerinin düşük olması, dışa bağımlılık yaratmaması gibi kullanım avantajları vardır. Kurulumun ve türbinlerin arızalanması durumunda arızanın giderilmesi yüksek maliyetli olması ve türbinlerin sesli çalışması bu enerji türünün olumsuz yönlerindendir.



Nükleer enerjinin güvenli, kontrollü ve sürdürülebilir bir şekilde elde edilmesini sağlayan sistemler nükleer santrallerdir. Nükleer santrallerde üretilen enerjinin ham maddesi zenginleştirilmiş uranyumdur. Uranyumun nötronlarla bombardıman edilmesi ile gerçekleştirilen tepkime sonucu yüksek miktarda enerji açığa çıkar.

5. D

6. Hidrojen ile ilgili;

- I. Güneşteki ve yıldızlardaki tepkimeleri ger-
çekleştirir.
- II. Yanabilen bir gazdır.
- III. Patlayarak verdiği tepkimede CO₂ oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. I. Yer kabuğunun iç kesimlerinde bulunan
yüksek sıcaklık ve basınçtaki buhar ve
gazdan elde edilen enerjiye1.....
denir.
- II. Atom çekirdeğinden elde edilen enerji
.....2..... enerjidir.
- III. Rüzgar türbünü denilen büyük pervane-
li yüksek kulelerden elde edilen enerjiye
.....3..... denir.

Yukarıdaki cümlelerde boş bırakılan yerle-
re yazılması gereken sözcükler aşağıdaki-
lerden hangisinde doğru verilmiştir?

	1	2	3
A)	Güneş enerjisi	Jeotermal enerji	Rüzgar enerjisi
B)	Hidrojen enerjisi	Jeotermal enerji	Güneş enerjisi
C)	Hidrojen enerjisi	Nükleer enerji	Rüzgar enerjisi
D)	Jeotermal enerji	Nükleer enerji	Rüzgar enerjisi
E)	Jeotermal enerji	Nükleer enerji	Güneş enerjisi

8.



Alternatif enerji kaynaklarını bulmaya yö-
nelişin nedenleri arasında yukarıdaki kav-
ram haritasında yer alan kutucuklarda ve-
rilenlerden hangileri gösterilebilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. I. Rüzgar enerjisinin hiçbir dezavantajı yoktur.
- II. Rüzgar enerjisi ile enerji üretimi sürekli de-
ğildir.
- III. Alternatif enerji kaynaklarının hiçbir olum-
suz etkisi yoktur.
- IV. Yenilenebilir enerji kaynakları sera gazı
salınımını artırır.

Yukarıdaki cümlelerden doğru olanı (D)
yanlış olanı (Y) ile değerlendirildiğinde aşağı-
daki sıralamalardan hangisi elde edilir?

- A) Y, D, Y, Y B) D, Y, D, Y C) D, D, Y, Y
D) Y, Y, D, D E) Y, D, Y, D

10.

	Enerji dönüşümü	Enerji kaynağı
I.	Jeotermal	Isı enerjisi → Elektrik
II.	Hidrojen	Kimyasal → Elektrik enerji
III.	Rüzgar	Isı enerjisi → Elektrik

Yukarıdaki enerji kaynaklarından hangile-
rinde enerji üretimi sırasında karşılardaki
dönüşüm gerçekleşir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. BitkiselI..... kaynaklarından elde edilen
enerjiyeII..... enerjisi denir. Biyokütle ener-
jisinin kolay depolanabilir olması nedeniyle diğer
enerji kaynaklarına göre III..... sağlamak-
tadır.

Yukarıda verilen cümlelerde bazı yerler boş
bırakılmıştır.

Buna göre, bu boşluklara gelmesi gereken
kelimeler aşağıdakilerden hangisinde doğ-
ru verilmiştir?

	I	II	III
A)	enerji	biyokütle	avantaj
B)	enerji	biyokütle	dezavantaj
C)	gübre	avantaj	enerji
D)	etil alkol	biyokütle	avantaj
E)	enerji	çevre	dezavantaj



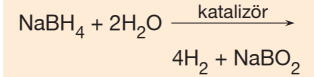
Temel Kavramlar

Birim kütleden elde edilen enerji miktarının yüksek ol-
ması, dar alana kurulabilmesi,
iklim koşullarından etkilenme-
mesi, küresel ısınmaya ne-
den olacak atık madde oluş-
maması nükleer santrallerin
avantajlarındandır.

Bor Madeni ve Enerji

Hidrojen enerjisinin otomobil-
lerde yakıt olarak kullanılabil-
mesi bu enerji türünün, dola-
yısıyla bor madenin önemi-
nı artırmaktadır. Bor hidrojenin
hidrojen üretiminde kullanı-
labildiği hatırlanacak olursa
ülkemizin hidrojen gazı üreti-
minde önemli bir avantajı var-
dır. Ülkemizin bor rezervi açı-
sından zengin olmasına karşın
bu maden henüz yeteri kadar
işlenmemekte, ham madde
olarak ihraç edilmektedir.

Bordan yakıt eldesinin reak-
siyonu



şeklinde. Reaksiyon so-
nucunda gaz halinde serbest
kalan hidrojen, yakıt pilinden
geçirilerek elektrik enerjisi
elde edilir.

Bordan enerji üretiminin çeşit-
li avantajları vardır. Bunlar;

- Oluşturduğu bazı bileşikler-
in çözümlerinin yanıcı ol-
maması
- Tepkimenin kontrollü olarak
gerçekleştirilebilmesi
- Katalizörün tekrar kullanı-
maya uygun olması
- Reaksiyon ürünü
NaBO₂'nin tekrar kullanı-
lmasıyla NaBH₄ elde edile-
bilmesi
- NaBH₄'ün birim kütlesinden
elde edilen enerji miktarının
benzininkine yakın olması



Video Çözümler



4. TEST

Sürdürülebilirlik

Toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynaklarını tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir. Bu kavramın özünde, bütün imkanları tüketmekten vazgeçmiş, insanlığın bilincinde, dayanışmaya istekli, çevreye saygılı birey, toplum ve buna bağlı olarak da bir ekonomi modeli yatmaktadır. Sürdürülebilirliğin bireyden topluma yönelen bir süreç olduğu unutulmamalıdır.

Sürdürülebilir bir hayatın ve kalkınmanın olmazsa olmazı enerjidir. Günlük hayatta kullanılan teknolojik ürün sayısının artması enerji ihtiyacının artmasına neden olmuştur. Enerji ihtiyacını başka ülkelerden ithal eden devletlerin ekonomisi olumsuz etkilenmekte ve dışa bağımlılığı artmaktadır. Bu nedenle mevcut enerji kaynaklarının verimli ve tasarruflu kullanılması gerekmekte ve enerji üretme konusunda gelişmiş tesislere sahip olmak gerekmektedir.

Günlük hayatta kullanılan birçok ürünün yenilenebilir ve ucuz maddelerden üretilmesi, sürdürülebilir hayatın ve kalkınmanın bir gerekliliğidir. Bu nedenle halk arasında plastik olarak bilinen polimer maddeler günümüzde vazgeçilmez malzemelerdendir. Polimerler, hafif, maliyeti düşük, mekanik özellikleri çoğu kez yeterli, kolay şekillendirilebilen, kimyasal açıdan inert olan ve korozyona uğramayan maddelerdir.

Polimerler doğal halde bulunabildikleri gibi (nişasta, protein, selüloz vb.) yapay olarak da (PVC, PET, naylon vb.) üretilbilmektedir. Günlük hayatta tekstil, elektronik ve otomotiv sanayisinde, sağlık, yapı, yiyecek - içecek, giyim, fotoğraf ve optik endüstrisinde kullanılır.

1. Kimya öğretmeni "Ekonomik büyüme ve refah seviyesini yükseltme çabalarını, çevreyi ve yeryüzündeki tüm insanların yaşam kalitesini koruyarak gerçekleştirme yöntemi kalkınma olarak ifade edilir."

cümlesinde boş bırakılan yere öğrencilerden hangi cevabı alırsa doğru olduğunu söyler?

- A) nanoteknoloji B) sürdürülebilir
C) yenilenemez D) fosil
E) sonsuz

2. Öğretmeni Sibel'den nanoteknolojiyle yapılabileceklerini yazmasını istiyor.

Sibel'de;

- I. Mikroskopik boyutlarda bilgisayarlar üretilebilir.
II. Günlük yaşamda kullanılacak yanmaz, leke tutmaz tekstil ürünleri üretilebilir.
III. İnsan vücudundaki hastalıklı dokuyu bulup iyileştiren nano robotlar yapılabilir.
IV. İnsan beyninin kapasitesi ek nano hafızalarla güçlendirilebilir.
V. Yeni roket tasarımlarının ortaya çıkması mümkün olabilir.

cümlelerini yazıyor.

Buna göre, Sibel'in yazdığı cümlelerden kaç tanesi doğrudur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

3. **Metallerin geri dönüşümle tekrar üretim sürecine katılması ile ilgili;**

- I. Enerji tasarrufu sağlanır.
II. Dışa bağımlılık azaltılarak ülke ekonomisine olumlu katkılar sağlanır.
III. Çevre kirliliğini artırır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve III
D) I ve II E) I, II ve III

4. Plastik maddelerin geri kazanılmasının avantajlarını konu alan bir kompozisyon yazan Asil, Derin, Cemil, Aras ve Alin isimli öğrencilerden,

Asil : Enerji tasarrufu sağlanması

Derin : Ham madde ihtiyacının azalması

Cemil : Çevre kirliliğinin önlenmesi

Aras : Tüketicinin doğal dengeyi bozmasının önlenmesi

Alin : Doğal kaynakların yok edilmesi

hangisinin yukarıda verilen başlığı kullanması yerinde değildir?

- A) Asil B) Alin C) Aras
D) Derin E) Cemil

5. Günümüzde özellikle kağıt!..... maddeleri kaynaklarının yetersizliği, doğal kaynakları!..... ihtiyacı, enerji maliyetlerinin yükselmesi!..... kağıt kullanımını cazip hale getirmiştir.

Yukarıdaki cümlede boş bırakılan yerlere yazılması gereken uygun kelimeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	çöp	doğal	çevre
B)	ham	koruma	atık
C)	ham	yararlı	enerji
D)	atık	karton	ham
E)	cazip	geri	atık

6. I. Günümüzdekilerden çok daha hızlı çalışacak bilgisayarların üretilmesi
II. Kendi kendisini temizleme özelliğine sahip pencerelerin üretilmesi
III. Islanmayan hatta kirlenmeyen çatal, kaşık ve bıçakların üretilmesi

Yukarıda verilen projelerden hangileri nanoteknolojinin hedefleri arasındadır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Öğretmeni Erhan'dan nanoteknoloji ile ilgili bildiklerini yazmasını istiyor.

Erhan'da;

- Nanoteknoloji kimya, elektronik, sağlık, biyoteknoloji ve tıp dallarında kullanılır.
- İnsan vücudundaki kanserli hücreleri yok etmek için kimyasal tedavi yöntemine alternatif tedavi yöntemi nanoteknolojidir.
- Eğitim sektöründe kitapların elektronik ortamda kullanılması, resmi yazışmalarda elektronik haberleşme sistemlerinin kullanılması sürdürülebilirlik için önemlidir.
- Birçok hastalığın tedavisinde kullanılan nanoteknoloji, toksik etkisinden dolayı insan sağlığı üzerinde pek çok olumsuz etki yapmaktadır.
- Nanoteknoloji metrenin milyarda biri ölçeğinde gerçekleşen olayların anlaşılması için yapılan çalışmalardır.

cümlelerini yazıyor.

Buna göre, Erhan'ın yazdığı cümlelerden kaç tanesi doğrudur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

8. Dünyada kağıt tüketiminin en fazla olduğu sektör aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İlaç B) Kozmetik
C) Ambalaj D) Sağlık
E) İletişim

9. Sürdürülebilirlik açısından önemli bir maddelere olan kağıdın geri dönüşümüyle ilgili;

- Doğal kaynakların hızla tükenmesi sonucu ortaya çıkabilecek ekonomik problemler azaltılmaktadır.
- İnsanlara yeni iş imkanları sağlanmaktadır.
- Gelecek nesillere daha güzel bir çevre bırakılması sağlanmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. I. Toplum
II. Sanayi
III. Çevre

Yukarıda verilenlerden hangileri sürdürülebilir kalkınmanın öğeleri arasında yer alır?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11.



Yukarıdaki kavram haritasında verilen sürdürülebilir kalkınmanın amacına uygun bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

12. Nanoteknolojinin ilerlemesi ile;

- Kendisini tamir eden polimerlere sahip olma
 - İnsansız uçabilen uçaklara sahip olma
 - Kirlenmeyen gömleklere sahip olma
- yukarıdakilerden hangilerinin olma ihtimali artar?**

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Temel Kavramlar

Polimer maddelerin doğada parçalanmaları uzun yıllar sürdüğünden geri dönüşüm uygulamalarıyla tekrar kullanılması hem çevrenin kirlenmesini önler hem de ekonomiye katkı sağlar.

Sürdürülebilirlik açısından önemli malzemelerden biri olan kağıt; kimyasal odun selülozlarından ve atık kağıt hamurundan elde edilen ara ürünlere çeşitli işlemler uygulanarak üretilir. Kağıt; eğitim, sağlık, bilgi teknolojisi, iletişim ve sanayi gibi birçok sektörde yoğun olarak kullanılmaktadır. Oluklu mukavva, ülkemizde en fazla üretilen kağıt türüdür.

Günümüzde özellikle kağıt ham maddeleri kaynaklarının yetersizliği atık kağıt kullanımını cazip hale getirmiştir. Kağıt tüketiminin en fazla olduğu sektör ambalaj sektörüdür. Atık kağıt toplaması; kağıt ve karton ürünlerinin kullandıktan sonra geri dönüştürülerek bunlardan ham madde olarak yararlanılması günümüz kağıt üretim teknolojilerinde mümkün olmaktadır.

Bir ülkenin sanayi ve ekonomi alanında güçlü olabilmesi için metal sektöründe gelişmesi gerekir. Ülkemizde metal üretimi için gerekli olan ham maddeler bulunmakla beraber kalite ve kullanılabilirlik açısından yeterli değildir. Bu nedenle metal sektöründe de sürdürülebilirliğin sağlanması için geri dönüşüm çalışmaları çok önemlidir. Metallerin geri dönüştürülmesiyle dışa bağımlılığı azaltıp ülke ekonomisine olumlu katkılar sağlanacaktır.

Nanoteknoloji

"Nano" bir fiziksel büyüklüğün milyarda biri anlamına gelir. Nanoteknolojinin, maddelere üretimden elektronik, manyetik, optik, mekanik ve biyomedikal amaçlı işlemlere kadar birçok uygulama alanı bulunmaktadır. Nanoteknolojiyle

- Yeni roket ve uçak tasarımlarının ortaya çıkması
- İnsan beyninin kapasitesinin ek nano hafızalarla güçlendirilebilmesi
- Bir milyon sinema filmi alabilen CD ve DVD'lerin üretilmesi
- Günlük yaşamda kullanılacak yanmaz, leke tutmaz tekstil ürünlerinin üretilmesi
- Mikroskobik boyutlarda bilgisayarların üretilmesi
- İnsan vücudundaki hastalıklı dokuyu bulup iyileştiren, ameliyat yapan nano robotların üretilmesi
- Günümüzdekinden daha hafif ve çok daha dayanıklı malzemelerin üretilmesi yapılabilir.

Temel Kavramlar

Nanoteknoloji, savunma sanayisinde son dönemde üzerinde en çok çalışılan, yatırım yapılan teknoloji olarak ön plana çıkmaktadır. Bu teknoloji sayesinde canlı ve cansız yapılar uyumlu bir şekilde bir arada çalışabilecektir. Günlerce uyumayan askerler, insansız uçabilen uçaklar, çok daha hafif ve bir o kadar dayanıklı malzemelerden üretilen araçlar hedeflenmektedir.

Nanoteknoloji sayesinde sağlık alanında kanser tedavisinde kemoterapinin sonlandırılmasını sağlayacak çözümler üzerine çalışılmaktadır. Nanoteknolojiyle şekillendirilen dünya insanoğluna birçok yeni imkan sağlayacaktır. Solunum, beslenme ve deri yoluyla vücuda alınan ve kolayca kana karışabilen nanopartiküller; sağlık sorunlarına (canlılar üzerinde toksik etkilere) neden olmaktadır.

Ülkemizde ise nanoteknolojinin önemi çok çabuk anlaşılmış, üniversitelerimizde nanoteknoloji ile ilgili bölümler açılmış ve bu bölümlerin sayılarının artırılması ile gençlerin bu alana ilgi duyması sağlanmaya çalışılmıştır.

13. Öğretmeni Özlem'den polimerlerin kullanım nedenleri hakkında bildiklerini yazmasını istiyor.

Özlem'de;

- Kolay şekillendirilebilir.
- Genellikle hafif, esnek ve dayanıklıdır.
- Üretim maliyetleri düşük ve üretimleri kolaydır.
- İnsan sağlığına hiçbir zararları yoktur.
- Bazı polimerlerin geri dönüşümleri mümkündür.

cümlelerini yazıyor.

Buna göre, Özlem'in yazdığı cümlelerden kaç numaralı olanı yanlışır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

14. Gelecekteki teknoloji açısından nanoteknolojinin önemleri;

- Savunma sanayisinde
- Sağlık alanında
- Elektronik aletlerde

yukarıda verilenlerden hangilerinde geliştirilmeye çalışılmaktadır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

15. I. Polimerler sürdürülebilirliğin önemli bir unsurudur.
II. Nanoteknoloji, aynı işlemleri büyük cihazlar yerine küçük cihazlarla yapabilmeyi sağlar.
III. Kağıtta sürdürülebilirlik doğaya katkı sağlar.
IV. Bütün polimerler geri dönüşüm ile defalarca kullanılabilir.

Yukarıdaki ifadeler doğru (D) ve yanlış (Y) olarak I, II, III ve IV yolunu izleyerek sıralandığında aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) Y, D, D, Y B) Y, Y, D, D C) D, D, D, Y
D) D, Y, D, Y E) D, Y, Y, D

16. I. Sürdürülebilirlik açısından önemlidir. (D) (Y)
II. Çevreye, yaşam kalitesine ve ülkemizin geleceğine büyük bir katkısı vardır. (D) (Y)
III. Alüminyum, kağıt, cam, plastik ve diğer malzemeler yeniden kullanılarak üretim maliyetlerinden tasarruf edilebilir. (D) (Y)
IV. Yeni bir ürün yapmak için ham madde yerine geri dönüştürülmüş bir malzeme kullanıldığında, doğal kaynaklar korunur ve enerji tüketimi azalır. (D) (Y)
V. Hava, toprak ve su kirliliğini azaltır. (D) (Y)
Yukarıda her cümlemin sonunda doğru (D) ve yanlış (Y) sembolleri bulunmaktadır.

Buna göre, geri dönüşüm ile ilgili cümleleri okuyan bir öğrenci kaç tanesini doğru (D) olarak işaretler?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

17. ♦ Yapay yolla elde edilen polimerlerin doğada yok olması yüzyıllar aldığı için sürdürülebilirliği önemli değildir.
♦ Günlük hayatta kullanılan birçok ürünün yenilenebilir ve ucuz maddelerden üretilmesi, sürdürülebilir hayatın ve kalkınmanın bir gerekliliğidir.
♦ Atık kağıt toplanması ile kağıt ve karton ürünlerinin kullanıldıktan sonra geri dönüştürülerek bunlardan ham madde olarak yararlanılmasına katkı sağlar.

Sürdürülebilirlik ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden doğru olanlarına "D" ve yanlış olanlarına "Y" yazıldığında hangi sıralama elde edilir?

- A) D, Y, D B) Y, D, D C) Y, D, Y
D) D, D, Y E) Y, Y, D

18. Sürdürülebilirliğin özünde, bütün imkanları sorumsuzca tüketmekten vazgeçmiş, insanlığın bir bütün olduğunun bilincinde, evrensel açıdan dayanışmaya istekli, çevreye saygılı birey, toplum ve buna bağlı olarak da bir ekonomi modeli yatmaktadır.

Buna göre,

- Boşa çalışan elektronik eşyaları kapatmak
- Kağıt, plastik ve metal eşyaları geri dönüşüm kutularında biriktirmek
- Alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek

yukarıdaki davranışlardan hangileri sürdürülebilirlikle ters düşmez?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III